

Metodología para el Desarrollo de Sistemas Interactivos  
Usables  $CIAF+HCI$  a partir de la Integración de CIAF y  
MPIu+a

por

María Lili Villegas Ramírez

Memoria

presentada en conformidad con los requisitos para obtener el grado de  
Magíster en Ingeniería con Énfasis en Informática

Asesor

Dr. William J. Giraldo

CoAsesor

Dr. Helmuth Trefftz

Universidad EAFIT

abril 2012

# Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres Bernardo y Nancy quienes siempre me han brindado todo su amor, cariño, buen ejemplo y me han apoyado en todas las metas que he querido alcanzar.

A mi esposo, Leandro, quien ha compartido junto a mí este sueño y muchas otras experiencias con alegría, amor y comprensión.

A mi bebe Alejandro, quien solo con su presencia me ha hecho inmensamente feliz.

A mi hermana Natalia, quien ha sido siempre mi más agradable compañía y mi mejor amiga.

# Agradecimientos

A mis asesores, Helmuth Trefftz y William Giraldo, por brindarme su apoyo en la dirección del proyecto y compartirme todo ese conocimiento que los hace personas dignas de admirar.

A los coordinadores del proyecto E2NHANCE, Dr. Ramón Vilanova de la Universidad Autónoma de Barcelona y Dra Patricia Landazuri de la Universidad del Quindío, por permitirme la posibilidad de hacer parte del grupo de becarios de este proyecto para el curso 2010-2011.

A mis amigos del grupo SINFOCI, Alexandra, Faber, Hamilton, Jaime, Leonardo y Jorge, quienes desde sus saberes contribuyeron de alguna forma a la realización de este trabajo y quienes además me han acompañado en muchas etapas de cambio y madurez en mi vida.

A mis amigos del grupo GRIHO, por acogerme tan amablemente en su grupo durante la estancia de la pasantía en Lleida.

A la Universidad EAFIT y a la Universidad del Quindío, por brindarme un apoyo para financiar mis estudios de maestría.

Finalmente, a todas las personas que colaboraron en la validación del proyecto participando en la elaboración del caso de estudio e invirtiendo su valioso tiempo en el diligenciamiento de las encuestas.

# Resumen

En este trabajo se realiza la integración de dos propuestas enmarcadas en el desarrollo de sistemas interactivos, la primera (CIAF: “Collaborative Interactive Application Framework”) enfocada en el desarrollo de la interfaz de usuario y la segunda (MPIu+a: “Modelo de Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y Accesibilidad”) en la evaluación de la usabilidad. Esto con el fin de tener un método disciplinado y coherente que a partir de métodos, técnicas, herramientas, modelos y bases de conocimiento permita el desarrollo de sistemas interactivos usables. Se presenta, por tanto, un marco formalizado de desarrollo metodológico, conceptual y tecnológico que integra el diseño, el prototipado y la evaluación de la interfaz de usuario en todas las disciplinas.

CIAF propone una aproximación metodológica para el desarrollo de interfaces de usuario y está basada en el uso de varios modelos para representar aspectos colaborativos e interactivos. Por tal razón, se usan diferentes notaciones y técnicas. Se describe en particular la integración de tres notaciones: -1- CIAN- la cual involucra aspectos de colaboración e interacción humano-computador, -2- UML - la cual especifica la funcionalidad de sistemas informáticos, y -3- usiXML- la cual describe la interfaz de usuario para múltiples plataformas. Adicionalmente, se describe cómo el modelo metodológico se integra dentro del proceso de Ingeniería de Software por medio de OpenUP. El proceso de desarrollo de modelos y la integración de diagramas está soportado mediante herramientas de Eclipse.

MPIu+a, es una propuesta para el desarrollo de sistemas interactivos que integra modelos y tareas específicos para soportar la evaluación de la usabilidad en el ciclo de vida de la Ingeniería de Software, considerándola como un atributo de calidad de los sistemas interactivos. MPIu+a incorpora el prototipado y la evaluación, como dos elementos transversales a las fases básicas de

desarrollo de software (Análisis de Requisitos, Diseño, Implementación y Lanzamiento).

# Índice general

<b>1</b>	<b>Introducción</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Metodología para la Definición de la Propuesta</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>Estado del Arte y Trabajos Relacionados</b>	<b>18</b>
3.1	Integración de la IPO y la Ingeniería del Software: MPIu+a [1] . . . . .	18
3.2	Extending Rational Unified Process (RUP) with a New Discipline [2], [3] . . . . .	19
3.3	Unified Process for Interactive Systems (UPI) [4] y RUPI [5] . . . . .	20
3.4	Collaborative Interactive Application Framework (CIAF) [6] . . . . .	21
<b>4</b>	<b>Formalización de MPIu+a con SPEM 2.0</b>	<b>24</b>
4.1	Lenguaje de Modelado de Procesos SPEM . . . . .	24
4.2	Eclipse Process Framework Composer . . . . .	28
4.3	Representación de Elementos de MPIu+a con SPEM . . . . .	30
<b>5</b>	<b>Definición de Contenidos de Métodos a Partir de CIAF y MPIu+a</b>	<b>41</b>
5.1	Identificación de Puntos de Integración . . . . .	41
5.2	Integración de Contenidos . . . . .	48
5.2.1	Fundamentos para la integración . . . . .	50
5.2.2	Aplicación de los fundamentos para la integración . . . . .	51
<b>6</b>	<b>Implementación de la Configuración de los Procesos MPIu+a+ y TD-MBUID+</b>	<b>60</b>
6.1	Implementación de la Configuración de Proceso CIAF:	
	CIAF_MPIU+A . . . . .	61

6.2 Implementación de la Configuración de Proceso CIAF:	
CIAF_TD-MBUID . . . . .	65
<b>7 Validación de la Metodología Propuesta</b>	<b>69</b>
7.1 Caso de Estudio . . . . .	69
7.1.1 Escenario de estudio . . . . .	72
7.1.2 Modelado de negocio . . . . .	73
7.1.3 Definición de los puntos de automatización . . . . .	84
7.1.4 Definición de la interfaz de usuario de contexto (interfaz de negocio) . . . . .	85
7.1.5 Definición de los casos de uso del sistema y los modelos de interacción . . . . .	92
7.1.6 Definición de la interfaz de usuario abstracta . . . . .	97
7.1.7 Refinamiento de la interfaz de usuario abstracta . . . . .	103
7.1.8 Definición de la interfaz de usuario concreta . . . . .	105
7.1.9 Definición de la interfaz de usuario final . . . . .	109
7.2 Encuestas a Expertos para Evaluar la Metodología Propuesta . . . . .	112
7.2.1 Análisis de resultados para la encuesta 1 . . . . .	113
7.2.2 Análisis de resultados para la encuesta 2 . . . . .	118
7.2.3 Análisis de resultados para la encuesta 3 . . . . .	122
<b>8 Conclusiones y Trabajo Futuro</b>	<b>134</b>
<b>Apéndice A:</b>	
<b>Detalle de la Técnica Pensando en Voz Alta (1)</b> . . . . .	<b>136</b>
A.1 Contexto . . . . .	136
A.2 Modelo de datos para el sistema del hotel . . . . .	137
A.3 Interfaz de contexto inicial para el sistema del hotel . . . . .	137
<b>Apéndice B:</b>	
<b>Detalle de la Técnica Recorrido Cognitivo con Usuarios (1)</b> . . . . .	<b>140</b>
<b>Apéndice C:</b>	
<b>Detalle de la Técnica Focus Group</b> . . . . .	<b>143</b>

**Apéndice D:**

<b>Detalle de la Técnica Recorrido Cognitivo con Usuarios (2)</b> . . . . .	<b>146</b>
---	------------

**Apéndice E:**

<b>Detalle de la Técnica Pensando en Voz Alta (2)</b> . . . . .	<b>149</b>
E.1 Contexto . . . . .	149
E.2 Instrucciones para los usuarios . . . . .	149

**Apéndice F:**

<b>Encuestas</b> . . . . .	<b>151</b>
F.1 Encuesta a Expertos en DCU que Conocen MPIu+a . . . . .	151
F.1.1 Introducción . . . . .	151
F.1.2 Preguntas Contextuales . . . . .	151
F.1.3 Preguntas Específicas Acerca de la Herramienta . . . . .	152
F.2 Encuesta a Expertos en DCU que Conocen TD-MBUID . . . . .	158
F.2.1 Introducción . . . . .	158
F.2.2 Preguntas Contextuales . . . . .	158
F.2.3 Preguntas Específicas Acerca de la Herramienta . . . . .	158
F.3 Encuesta a Expertos en Desarrollo de Software . . . . .	164
F.3.1 Introducción . . . . .	164
F.3.2 Contexto y Definiciones . . . . .	164
F.3.3 Descripción de los Roadmaps a Evaluar . . . . .	167
F.3.4 Preguntas Específicas Acerca de los Roadmaps . . . . .	170

<b>Bibliography</b> . . . . .	<b>184</b>
-------------------------------	------------

# Capítulo 1

## Introducción

Esta investigación se centra principalmente en el área de la Interacción Humano Computador (HCI) y tangencialmente con la integración del HCI con el proceso de desarrollo de la funcionalidad (FUN) conocido hasta ahora como el desarrollo del software. Hasta hace poco tiempo, los procesos de desarrollo software daban poca importancia a los usuarios, ya que típicamente la “figura del usuario” aparece al principio del ciclo de vida del desarrollo (Ingeniería de Requisitos), o al final del mismo, pero no en cada etapa del ciclo de vida. Esto ha cambiado mucho con la aparición de diversas propuestas que plantean la integración del desarrollo de software y el diseño centrado en el usuario o que simplemente incluyen técnicas o buenas prácticas de diseño de sistemas interactivos y usabilidad [7], [6], [2], [8], [1], [9], [5], [4]. Sea cual sea el enfoque, se observa que para la mayoría de propuestas, el RUP [10] es un referente muy importante, tomado como base, a la hora de proponer la integración entre procesos de desarrollo de software, el diseño centrado en el usuario, usabilidad y en general lo que tiene que ver con el área de Interacción Humano Computador.

Específicamente, si se habla de usabilidad, es conocido que diseñar un producto con una alta calificación respecto a este atributo de calidad no es fácil de conseguir. Ésta debe ser considerada en todas las fases del desarrollo, desde el momento en que inicia hasta el momento en que el producto o servicio es puesto a disposición del público [11].

MPIu+a [1] (*Modelo de Proceso de la Ingeniería de la usabilidad y de la accesibilidad*) es una propuesta que considera la usabilidad como un atributo de calidad en el desarrollo de sistemas interactivos

e integra modelos y tareas necesarios para soportar la evaluación de la usabilidad en todo el ciclo de vida de la Ingeniería de Software. MPIu+a incorpora el prototipado y la evaluación como dos elementos transversales a las fases básicas de desarrollo de software (Análisis de Requisitos, Diseño, Implementación y Lanzamiento).

Adicionalmente, antes de llegar a la evaluación es importante incorporar una metodología para el desarrollo de la interfaz de usuario. CIAF [6] (*Collaborative Interactive Application Framework*) propone una aproximación metodológica para el desarrollo de interfaces de usuario denominada TD-MBUID (*Task & Data - Model Based User Interface Development*). TD-MBUID se caracteriza por: el soporte para la generación automática de interfaces de usuario, el uso de modelos declarativos y la adopción de una metodología para soportar el desarrollo de la interfaz. Adicionalmente, incorpora una serie de guías, reglas y aspectos que están asociados a la presentación y usabilidad. TD-MBUID tiene definida claramente la integración de estas especificaciones con el código fuente de la aplicación que soportará la funcionalidad.

Tanto MPIu+a como CIAF se enfocan en la reducción de la brecha existente entre el desarrollo de la interfaz de usuario y la funcionalidad. Sin embargo, MPIu+a se centra principalmente en la evaluación, mientras que CIAF se centra principalmente en el desarrollo de la interfaz de usuario. Por tanto, estas propuestas son complementarias entre sí.

Desde el punto de vista de la funcionalidad, se destaca que la mayoría de los procesos de desarrollo utilizados en la industria provienen del área de Ingeniería de Software [12], [13], [14], sin embargo, estos procesos no promueven el desarrollo de la interfaz de usuario ni la evaluación de la usabilidad como parte integral [8].

La principal dificultad para definir un método que integre la funcionalidad, la interfaz de usuario y la usabilidad radica en la complejidad inherente de describir un proceso de desarrollo. Esto requiere que los procesos tengan similitud en su representación, su nivel de formalidad, su nivel de ceremonia, entre otros. Por ejemplo, el RUP [10] es un proceso de desarrollo con un alto nivel de formalidad y de ceremonia descrito mediante SPEM 2.0.

Afortunadamente, CIAF provee un método de integración de lenguajes y de propuestas metodológicas que será utilizado como una guía para la integración necesaria en este trabajo. Con esta integración se obtiene un método disciplinado y coherente que a partir de modelos y bases de

conocimiento permite el desarrollo de sistemas interactivos usables, denominado CIAF+. Se presenta, por tanto, un marco formalizado de desarrollo metodológico, conceptual y tecnológico que integra el diseño, el prototipado y la evaluación de la interfaz de usuario en todas sus disciplinas. En este proyecto de investigación se hará referencia a CIAF de dos formas: CIAF para referirse a la versión actual de CIAF. CIAF+ para referirse a la versión final de CIAF. Todo esto para efectos de dar claridad en el desarrollo del documento y no para cambiar el nombre de CIAF que en el futuro seguirá llamandose igual.

La estructura del documento consta de 8 Capítulos cuyo contenido es el siguiente:

Capítulo 1 - Introducción: Describe brevemente el contenido de este trabajo.

Capítulo 2 - Metodología de Definición del Marco: se describen las actividades realizadas durante el proceso de integración de las dos propuestas luego de analizar su estructura y especificación.

Capítulo 3 - Estado del arte: Se describen estudios similares y su alcance en la comunidad científica.

Capítulo 4 - Formalización de MPIu+a con SPEM 2.0: Contiene la descripción de cómo se llevó a cabo la formalización del modelo de proceso MPIu+a con el lenguaje SPEM, a nivel de tareas, roles y artefactos.

Capítulo 5 - Definición de Contenidos de Métodos a partir de CIAF y MPIu+a: Se describen las actividades realizadas para definir los contenidos de métodos obtenidos luego de la integración del proceso de desarrollo de la interfaz de usuario TD-MBUID con el modelo MPIu+a.

Capítulo 6 - Implementación de la Configuración de los Procesos MPIu+a+ y TD-MBUID+: Incluye la implementación de la configuración del modelo de proceso MPIu+a, ya formalizado e integrado con el desarrollo de la interfaz de usuario y representado mediante la herramienta EPFC (*Eclipse Process Framework Composer*). Incluye también la implementación de la configuración del proceso TD-MBUID resultante de la integración con los contenidos de métodos enriquecidos en CIAF y representado mediante la herramienta EPFC.

Capítulo 7 - Validación: Se muestra la aplicación de la metodología propuesta a un caso de estudio y los resultados de la aplicación de encuestas a expertos para evaluar la metodología.

Capítulo 8 - Conclusiones y trabajo futuro: Se realiza una reflexión sobre el trabajo desarrollado y se proponen mejoras y ampliaciones al mismo.

## Capítulo 2

# Metodología para la Definición de la Propuesta

La metodología que conduce y orienta esta investigación se basa en los principios de adaptación de procesos de desarrollo propuestos por CIAF. Estos principios de adaptación le permiten a CIAF adaptarse para extender sus capacidades de desarrollo. De esta forma se define una nueva metodología coherente en HCI, denominada  $(CIAF+HCI)^1$ , que permita integrar las propuestas escogidas (CIAF y MPIu+a) para obtener la suma de sus beneficios.

Por lo anterior se hace necesario describir brevemente la terminología de CIAF asociada a la adaptación de procesos de desarrollo. CIAF es un ecosistema compuesto por un marco conceptual ( $CIAF_C$ ), un marco metodológico ( $CIAF_M$ ), un marco tecnológico ( $CIAF_T$ ) y un marco para la evaluación y la integración de nuevos lenguajes y de nuevas propuestas metodológicas ( $CIAF_E$ ).

CIAF desde el punto de vista metodológico ( $CIAF_M$ ), es un marco de procesos que se compone de un contenido de métodos ( $CIAF_{M.cm}$ )<sup>2</sup> =  $\{CIAF_{M.cm}(HCI), CIAF_{M.cm}(FUN), CIAF_{M.cm}(CSCW)\}$  y un conjunto inicial de procesos de desarrollo

$$(CIAF_{M.p}) = \{CIAF_{M.p}(HCI)=TD_M BUID, CIAF_{M.p}(FUN)=OPENUP_{BM}, CIAF_{M.p}(CSCW)=CIAM\}$$

<sup>1</sup> $CIAF+HCI$ : entiendase como la adición que se le hace a CIAF en el aspecto de HCI. En la actualidad, CIAF integra el modelado de  $CSCW + Funcionalidad + HCI$  y puede ser extendido a otros aspectos.

<sup>2</sup> $CIAF_{M.cm}$ : contenido de métodos. p.e.  $CIAF_{M.cm}(HCI)$  = contenido de métodos del aspecto de HCI.

A partir del contenido de métodos es posible definir nuevos procesos de desarrollo que en términos generales se denominarían: “Proceso\_CIAF” ( $CIAF_{M.p(i)}$ )<sup>3</sup>

Un *Proceso\_CIAF* es la descripción de la relación temporal que existe entre un conjunto de especificaciones de componentes metodológicos<sup>4</sup> descritos mediante SPEM<sup>5</sup>. Dicho proceso de desarrollo está almacenado en un contenedor de información que puede ser lógico o físico. Cuando el contenedor es lógico, el proceso está depositado en la memoria del desarrollador de manera tácita, mientras que para el contenedor físico, el proceso de desarrollo estará contenido en un libro o en un navegador Web. Así pues, se dice que un proceso de desarrollo es una especificación que puede ser tácita (*lógica: en la mente del desarrollador*) o explícita (*física: producto*) que puede estar en forma de libro o de página Web.

Cuando un proceso de desarrollo está en la forma de producto debe pasar por un proceso de análisis, diseño e implementación del mismo. A continuación se describe brevemente el significado de cada una de estas etapas:

- **Análisis:** se entiende el análisis como todos los pasos necesarios para realizar la adaptación de un proceso a partir del estudio de los distintos componentes metodológicos existentes y de interés. Este abarca la identificación de los beneficios y las deficiencias asociadas a las propuestas metodológicas que están depositadas en el estado del arte.
- **Diseño:** describe la solución metodológica propuesta mediante un lenguaje de especificación de procesos de desarrollo (para nuestro caso SPEM). El objetivo es definir una configuración de proceso (que cumple un propósito específico) que describe un proceso de desarrollo en forma de un producto.
- **Implementación:** describe o representa una configuración de proceso sobre una herramienta de implementación de procesos de desarrollo en forma de producto. Por ejemplo: para el caso de un libro, sería definir las plantillas, las guías de estilo y poblar dichas plantillas utilizando dichas guías de estilo. Para el caso de una página Web, sería utilizar una herramienta de composición de procesos (RMC<sup>6</sup> o EPFC) que pueda generar la página Web que contiene el

<sup>3</sup> $CIAF_{M.p} : procesos.p.e.CIAF_{M.p(HCI)} = procesosdelaspectodeHCI.$

<sup>4</sup>Componente Metodológico: rol, tarea, artefacto, disciplina, actividad, etc.

<sup>5</sup>SPEM: Software Process Engineering Meta-model.

<sup>6</sup>Rational Method Composer

proceso.

En este trabajo de investigación, se utilizará el método de integración de nuevos lenguajes y de nuevas propuestas metodológicas de CIAF como una guía para conformar ( $CIAF+HCI$ ). Una vez presentada la estructura de CIAF y luego de explicar las fases involucradas en el desarrollo de los procesos software, se procede a describir brevemente las actividades que tienen lugar en la definición de la propuesta de este proyecto de investigación ( $CIAF+HCI$ ):

**Análisis:**

1.  $P_i = \text{Selección}$  (*Propuestas del Estado del Arte*): Identificación de las propuestas: se realiza un análisis exhaustivo de propuestas que consideran el desarrollo en conjunto de la interfaz de usuario y de la funcionalidad de manera explícita por medio de modelos, herramientas y técnicas.

El método inicia con la identificación de las propuestas de interés que cumplan con los propósitos iniciales de este trabajo de investigación. Desafortunadamente, no existe una masa crítica respecto al número de propuestas que estudian el problema de la integración de propuestas metodológicas y que al mismo tiempo pretendan cubrir varios aspectos del desarrollo de los sistemas interactivos usables. A partir de este análisis inicial del estado del arte se concluye que las dos propuestas más representativas y que a la vez ofrecen una gran oportunidad de integración son CIAF y MPIu+a, por tanto  $P_i = (CIAF \text{ y } MPIu + a)$ .

2.  $P'_i = \text{Pros y Contras}(P_i)$ : Análisis de pros y contras: se evalúan las capacidades de cada propuesta, sus puntos débiles, sus ventajas y su potencialidad para la integración.

El análisis de los pros y contras se hace a partir del marco para la evaluación y la integración de nuevos lenguajes y de nuevas propuestas metodológicas ( $CIAF_E$ ). Una vez realizado el análisis al marco de desarrollo CIAF, específicamente

$$(CIAF_{M.cm(HCI)}) \text{ y } (CIAF_{M.p(HCI)=TD_M BUID}),$$

se encontró que dicha propuesta se centra principalmente en actividades del desarrollo de la interfaz de usuario y no tanto en las pruebas de su usabilidad. En su contenido de métodos ( $CIAF_{M.cm(HCI)}$ ) sólo se definen algunas de estas actividades sin llegar a describir

completamente su especificación ni definir su ubicación dentro del proceso. Adicionalmente, se observa que CIAF hace un esfuerzo inicial de integración con MPIu+a pero adoptando su estructura (*roadmap*) únicamente. En contraste, durante el análisis realizado al modelo de proceso MPIu+a se encontró que es muy extenso y completo sobre todo en la especificación de las pruebas de usabilidad asociadas a cada disciplina del desarrollo de software.

En este sentido, MPIu+a se enriquece con el contenido metodológico que CIAF provee y CIAF se enriquece con el completo catálogo de prototipos y pruebas que están especificados en MPIu+a, lo cual hace que su integración sea muy interesante.

Por otro lado, desde el punto de vista de la formalización de las propuestas se observa que CIAF tiene completamente definido sus contenidos de métodos (en SPEM 2.0), sus niveles de abstracción, niveles de granularidad, aspectos, etc, mientras que MPIu+a no llega a estar a este mismo nivel de especificación.

#### **Diseño:**

3.  $P''i = (P'i)_{CM} + (P'i)_P$ : Formalizar las propuestas seleccionadas: se llevan las propuestas a un mismo nivel de formalización que haga posible la identificación de puntos de integración entre ellas.

La formalización de las propuestas se realiza concretamente sobre MPIu+a pues es la que carece de la misma, esta tarea inicia con un análisis de su estructura y contenido con el fin de identificar los distintos elementos o componentes metodológicos, tales como: tareas, actividades, artefactos, roles y métodos relacionados con las pruebas de usabilidad. Esta formalización da como resultado un conjunto de elementos metodológicos formalizados mediante el lenguaje de representación de procesos SPEM denominado ( $MPIu + a_{M.cm}$ ). Esta formalización puede verse en el capítulo 4 y deja claro cuál debe ser la ubicación de los distintos componentes metodológicos y cuáles son sus respectivos niveles de abstracción y niveles de granularidad.

4.  $P''i = \text{Identificar los puntos de integración } (P''i)$ : Identificar los puntos de integración: se evalúan los distintos puntos donde es posible explotar la complementariedad de los procesos en torno a la idea de que se busca crear, un proceso completo que abarque todos los aspectos

necesarios para el desarrollo del sistema interactivo.

Luego de la formalización, se identifica cuál debe ser la ubicación de los elementos formalizados de MPIu+a ( $MPIu+a_{M.cm}$ ) dentro del contenido de métodos de CIAF ( $CIAF_{M.cm(HCI)}$ ). Esta identificación puede verse en el capítulo 5, sección 1 y tiene como finalidad la construcción del método de desarrollo de sistemas interactivos usables que se propone en este proyecto de investigación ( $CIAF+_{HCI}$ ).

5.  $CIAF+ = CIAF + P^i$ : Aplicar fundamentos de integración de CIAF: se lleva a cabo una definición de los contenidos finales que resultan de la unión de las propuestas.

El paso final en el diseño es aplicar los fundamentos de integración que tienen como finalidad la ubicación de elementos con igual granularidad, nivel de abstracción, similaridad, complementariedad, entre otros. En el capítulo 5, sección 2 puede verse la construcción del contenido definitivo de la propuesta metodológica que se propone en este proyecto de investigación. Este contenido se denomina  $CIAF_{M.cm(HCI)}$  y corresponde exclusivamente a la parte de CIAF relacionada con HCI, a partir de este contenido es posible implementar varios procesos de desarrollo del tipo "Proceso\_CIAF" según sea la necesidad.

#### **Implementación:**

6.  $CIAF.p+ = Implementar(Proceso\_CIAF)$ : Implementar un proceso según un ciclo de vida.

Una vez diseñado el contenido de métodos que extiende dentro de CIAF la parte relacionada con HCI es posible implementar múltiples configuraciones de procesos de desarrollo de la interfaz de usuario. Cada configuración obedecerá a un ciclo de vida diferente según sean las necesidades concretas del proyecto, el equipo de desarrollo y el cliente. En este proyecto de investigación se implementan dos procesos de desarrollo de la interfaz de usuario, uno a partir de la propuesta MPIu+a y otro a partir de la propuesta TD-MBUID.

En el capítulo 6, sección 1 puede verse la implementación de la configuración de proceso CIAF basada en MPIu+a denominada:  $CIAF\_MPIu+a$ . Esta consiste en una implementación de una configuración de proceso\_CIAF a partir del roadmap de MPIu+a y del contenido de métodos de CIAF+ ( $CIAF_{M.cm(HCI)}$ ).

En el capítulo 6, sección 2 puede verse la implementación de la configuración de proceso CIAF basada en TD-MBUID denominada: CIAF\_TD-MBUID. Esta consiste en una implementación de una configuración de proceso\_CIAF a partir del roadmap de TD-MBUID y del contenido de métodos de CIAF+ ( $CIAF_{M.cm(HCI)}$ ).

A partir de esta metodología se va construyendo el marco de desarrollo. Estos pasos deben entenderse como un método genérico que puede ser extendido o refinado de acuerdo a las posibilidades que ofrezcan las propuestas involucradas.

## Capítulo 3

# Estado del Arte y Trabajos Relacionados

En este capítulo se presentan trabajos encontrados en la literatura relacionados principalmente con la incorporación de la evaluación de la usabilidad en el desarrollo de sistemas interactivos que es el tema de interés principal para este proyecto. Estos antecedentes sirven como referencia para orientar la investigación y resultan útiles para identificar las ventajas y desventajas de las propuestas existentes.

### 3.1. Integración de la IPO y la Ingeniería del Software: MPIu+a

[1]

Se presenta el MPIu+a (*Modelo de Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y Accesibilidad*) como una propuesta para el desarrollo de sistemas interactivos. MPIu+a integra los modelos y tareas específicos de la Usabilidad en el ciclo de vida de la Ingeniería de Software, sin olvidar los aspectos relacionados con la accesibilidad para las personas con distintas discapacidades. Esta integración se propone debido a que los enfoques tradicionales de la Ingeniería de software no incorporaban aspectos de usabilidad en el desarrollo de sistemas interactivos. Se muestra también la usabilidad

como un atributo de calidad de los sistemas interactivos.

El MPIu+a incorpora el prototipado y la evaluación, como dos elementos transversales a las fases básicas de desarrollo de software (Análisis de Requisitos, Diseño, Implementación y Lanzamiento). Para validar la metodología se tomaron proyectos reales en el ámbito industrial y se demostró que seguir una metodología de trabajo centrada en el usuario es válido y adaptable para todos los tipos de paradigmas de interacción existentes.

En cuanto a los aspectos de administración de los proyectos, la metodología tiene en cuenta actividades que garantizan la calidad de los desarrollos realizados y enmarcadas en la Gestión de la Configuración, Aseguramiento de la Calidad y la Gestión del Riesgo. Todas ellas sincronizadas con la planificación del proyecto (Figura 3.1).

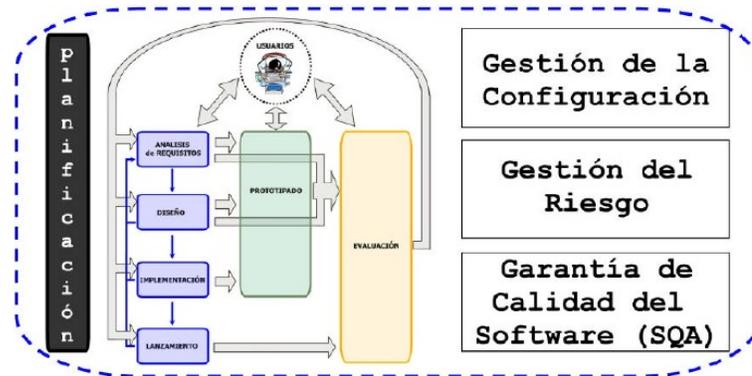


Figura 3.1: MPIu+a y sus actividades de protección [1]

Durante el estudio de esta propuesta no se encontró una descripción de cómo están especificadas las actividades, por ejemplo un lenguaje para especificación de procesos como SPEM (Software Process Engineering Meta-Model) o el uso de un esquema y terminología para representar métodos, como UMA (Unified Method Architecture).

### 3.2. Extending Rational Unified Process (RUP) with a New Discipline [2], [3]

La idea del trabajo es modificar el RUP, de tal forma que sea más centrado en el usuario. Se propone la incorporación de una disciplina denominada Diseño de Usabilidad la cual tiene en cuenta

las mejores prácticas del diseño centrado en el usuario. Se describe la disciplina propuesta con todos los elementos que contienen las demás disciplinas, como lo son actividades, roles y *workflows*.

Se muestra el RUP como un proceso de ingeniería de software estándar que da un soporte muy pobre a la necesidad de producir un sistema usable, pues las actividades relacionadas con la usabilidad se contemplan sólo en la disciplina de requisitos e inicialmente en la fase de elaboración, al contrario de la perspectiva UCD, en donde las actividades de usabilidad deben incluirse desde el inicio hasta el final de los proyectos.

Esta propuesta podría mejorarse si además de poner el diseño de usabilidad como una disciplina, se le diera importancia a la parte de la evaluación y pruebas de usabilidad para que se ejecutaran de una manera transversal a todo el proceso de desarrollo RUP, además especificando los tipos de pruebas a realizar.

### 3.3. Unified Process for Interactive Systems (UPI) [4] y RUPI [5]

Está definido como un proceso, para desarrollar sistemas interactivos, basado en el IBM Rational Unified Process (RUP) y varios métodos de IPO, enfocándose en los requisitos, análisis y diseño, implementación, despliegue y pruebas. Propone un artefacto llamado el "*UI Definition Plan*" para ayudar a las organizaciones de software, clientes y usuarios representativos a escoger los mejores patrones de usabilidad para un cierto requisito. En la definición de RUPi se adoptan tanto las mejores prácticas como la estructura del proceso RUP. Lo que cambia es la aplicación de los conceptos de IPO en cada fase y su evaluación en cada *Milestone*. En cuanto a la dimensión estática, los *workers*, actividades, artefactos y *workflows* tienen las mismas definiciones y propósitos que los definidos en el RUP. Cambia es el contenido de cada *workflow* en cuanto a cuáles actividades serán realizadas y cuáles artefactos serán producidos para acomodar aspectos de IPO y quiénes serán los *workers*..

Esta propuesta incluye técnicas y artefactos de IPO en todos los flujos de trabajo definidos en el RUP, sin embargo no se muestra la implementación de una herramienta que sirva como guía durante este proceso. Se podría mejorar la especificación de las pruebas de usabilidad que se aplican y mencionar con qué criterios se escoge cada prueba a realizar así como se escogen los patrones de usabilidad.

### 3.4. Collaborative Interactive Application Framework (CIAF) [6]

Propone una aproximación metodológica para el desarrollo de Interfaces de Usuario Basada en Modelos en entornos colaborativos. La propuesta está basada en el uso de varios modelos para representar aspectos colaborativos e interactivos. Por tal razón, se usan diferentes notaciones y técnicas. Se describe en particular la integración de tres notaciones: -1- CIAN- la cual involucra aspectos de colaboración e interacción humano-computador, -2- UML - la cual especifica la funcionalidad de sistemas informáticos, y -3- usiXML- la cual describe la interfaz de usuario para múltiples plataformas. Adicionalmente, se describe cómo el modelo se integra dentro del proceso de Ingeniería de Software. El proceso de desarrollo de modelos y la integración de diagramas está soportado mediante herramientas de Eclipse.

CIAF proporciona un marco de desarrollo conceptual, metodológico y tecnológico para el desarrollo de sistemas interactivos que puede ser usado directamente, extendido o personalizado. Este marco de desarrollo está representado formalmente y con un nivel de formalidad definido<sup>1</sup>. Se cuenta con una propuesta que considera el desarrollo de la funcionalidad (OpenUP y UML<sup>2</sup>), el trabajo en grupo (CIAM y CIAN<sup>3</sup>) y la interfaz de usuario (TD-MBUID y usiXML) con lenguajes y herramientas hasta obtener interfaces de usuario (Figura 3.2).

CIAF se centra más en la especificación a nivel de proceso y no se centra en la pruebas de usabilidad, pues sólo se mencionan algunas actividades sin llegar a describir su especificación y sin definir su ubicación. La misma propuesta tiene en cuenta MPIu+a y menciona el hecho de que dicho modelo se centra más en la especificación de las pruebas que tienen lugar en distintos tipos de proyectos y en cada disciplina, lo cual hace que su integración sea muy interesante. Mientras MPIu+a se enriquece con el contenido metodológico que CIAF le provee, CIAF se enriquece con el completo catálogo de prototipos y pruebas que están especificados en MPIu+a.

Durante la revisión de la literatura relacionada, se encontraron varias propuestas como [7], [9], [8], que muestran mecanismos de integración de técnicas de usabilidad en el desarrollo de software, pero no definen un proceso como tal que especifique las pruebas de usabilidad y tampoco utilizan

---

<sup>1</sup>**Formalización:** Corresponde al nivel de representación que tiene el marco de desarrollo, lo cual implica que presenta cierto nivel de formalidad y se basa en un lenguaje de especificación de procesos mediante el cual se describen todos sus atributos [6]

<sup>2</sup>Unified Modeling Language

<sup>3</sup>Collaborative Interactive Applications Methodology

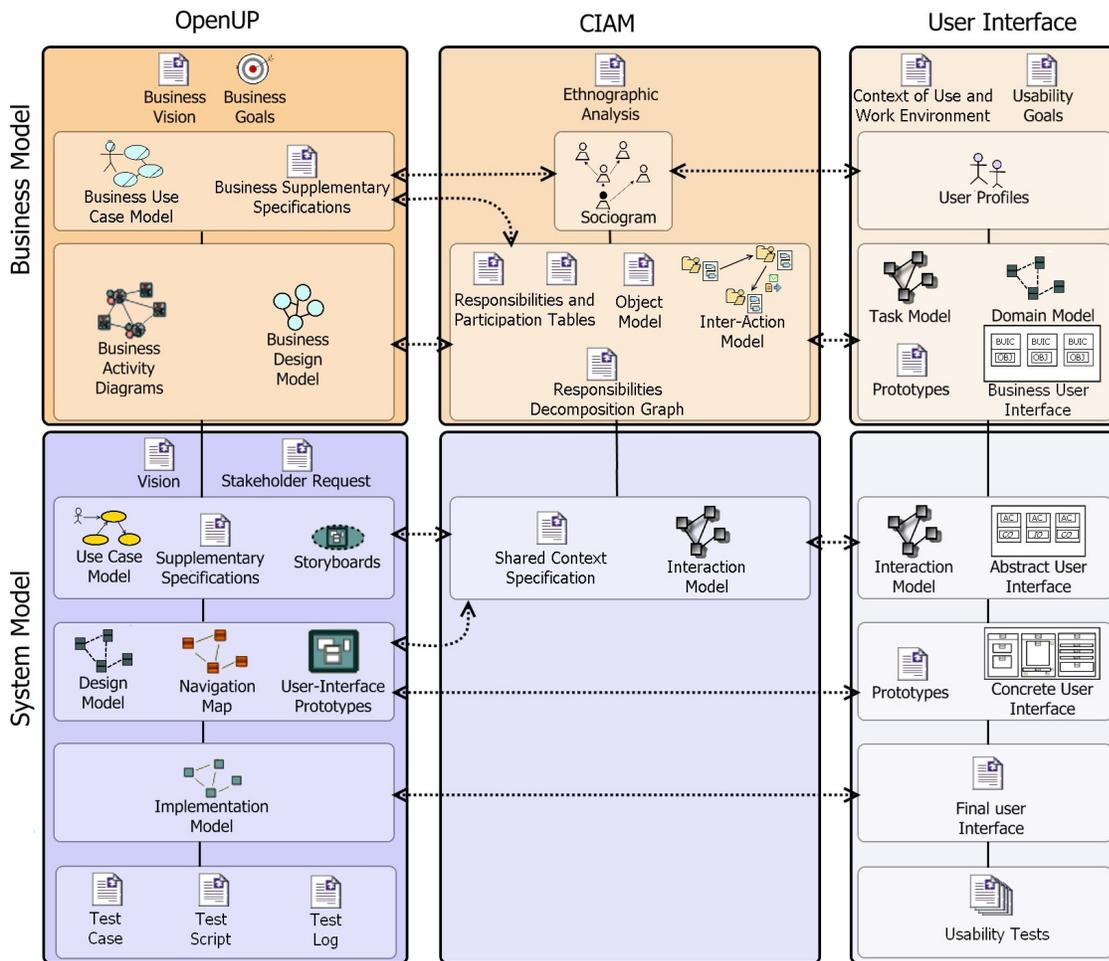


Figura 3.2: Mapa completo del marco de desarrollo CIAF [6]

lenguajes formales para expresar esta integración.

Sea cual sea el enfoque, se observa que para la mayoría de propuestas, el RUP es un referente muy importante a la hora de proponer la integración entre procesos de desarrollo de software, el diseño centrado en el usuario, usabilidad y en general lo que tiene que ver con el área de IPO.

## Capítulo 4

# Formalización de MPIu+a con SPEM

## 2.0

En este capítulo se presenta la formalización del Modelo de Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad (MPIu+a), necesaria para su integración e implementación a partir del marco de desarrollo CIAF.

### 4.1. Lenguaje de Modelado de Procesos SPEM

El lenguaje utilizado en este trabajo para la formalización de MPIu+a es SPEM (*Software Process Engineering Meta-model*) [15] que es un lenguaje para la especificación de procesos de ingeniería, principalmente, de software (en un formato procesable por computador). SPEM es la iniciativa de la OMG<sup>1</sup> para la especificación de procesos, del mismo modo que UML (Unified Modeling Language) es la iniciativa de OMG para el modelado de sistemas orientados a objetos.

SPEM define dos categorías principales por medio de las cuales es posible definir los distintos componentes que hacen parte de una metodología: contenido de método y proceso (Figura 4.1). El contenido de métodos es atemporal y es usado y reutilizado una y otra vez en diferentes procesos, aunque es independiente de un proceso en especial. Los procesos se describen por medio de los

---

<sup>1</sup>Object Management Group

contenidos de métodos, para realizar configuraciones en función del tiempo y para describir ciclos completos de desarrollo. Por lo tanto, los procesos relacionan los contenidos de métodos unos con otros en el tiempo.

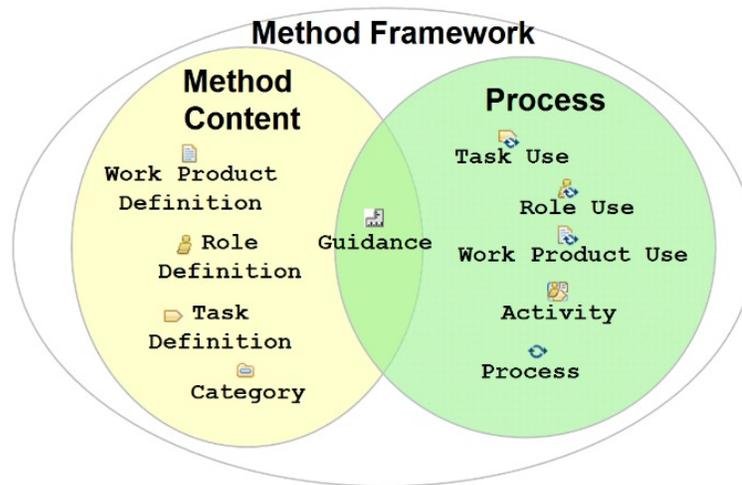


Figura 4.1: Principales categorías de SPEM para representar un componente metodológico [15]

En la Figura 4.1 se aprecia cómo queda estructurado un proceso de desarrollo a partir de los elementos de modelado que ofrece SPEM para la descripción de procesos; en este caso el RUP [10]. En la dimensión vertical está organizado el contenido de métodos en forma de disciplinas que corresponden a categorías de SPEM, mientras que, en la dimensión horizontal está organizada la distribución en el tiempo de las fases del proceso. Se observa por medio de las curvas de esfuerzo asociadas a cada disciplina como el énfasis en cada una de ellas cambia en función del tiempo.

El contenido de métodos se centra en la especificación de las tareas de desarrollo de software que llevan a cabo los desarrolladores por medio de colaboraciones en las que intercambian los productos de su trabajo unos con otros. En este sentido, SPEM permite la definición de métodos de desarrollo mediante la identificación de los roles de desarrollo.

El principal patrón de SPEM utilizado para especificar los procesos de desarrollo está basado en tres elementos básicos: rol, producto de trabajo y tarea (Figura 4.3). Las tareas (*How*) describen el qué se debe llevar a cabo, los roles (*Who*) describen quien lo lleva a cabo y los productos de trabajo (*What*) representan las entradas y salidas de las tareas.

Una Categoría puede ser utilizada para clasificar el contenido de métodos basado en algún

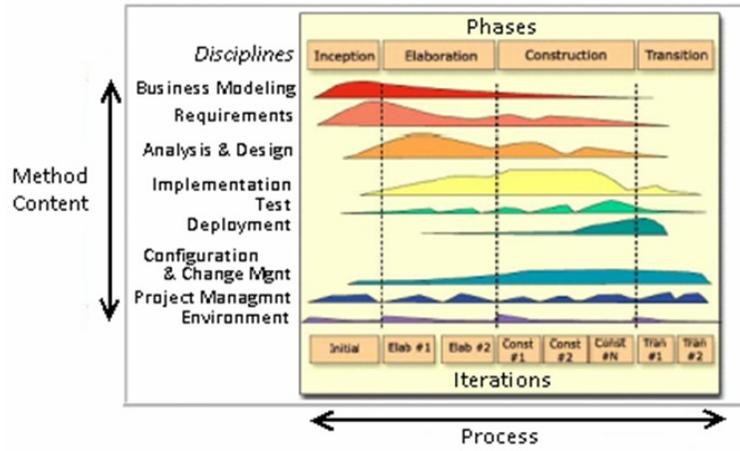


Figura 4.2: Dimensiones de un proceso basado en SPEM [15]

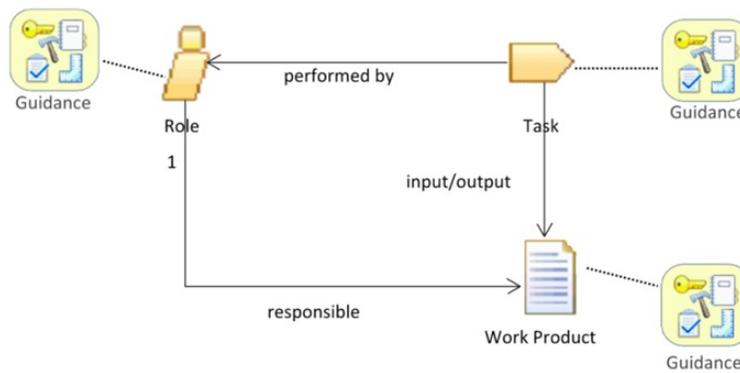


Figura 4.3: Patrón base utilizado por SPEM para la especificación de procesos [6].

criterio, así como para definir estructuras completas de categorías anidadas [15].

Una Orientación (Guidance) es un elemento que proporciona información adicional relacionada con todos los conceptos anteriores, por ejemplo guías, plantillas, listas de control, presupuestos, materiales de apoyo, informes, etc. [15].

Todos estos elementos de modelado son los utilizados para la definición de cada contenido de métodos. Los contenidos de métodos pueden ser organizados de manera jerárquica o individual para definir los contenidos de cada una de las propuestas metodológicas. Concretamente, en este trabajo se ha definido el contenido de métodos MPIu+a que almacena todo lo relacionado a este modelo de proceso.

Una vez definidos los contenidos de métodos se procede a especificar el ciclo de vida de cada proceso que se desee implementar sobre ese contenido de métodos. El concepto principal es el de estructura de proceso (*When*). El paquete de estructura de proceso contiene los elementos para la definición de los procesos de desarrollo. Se define proceso como la secuencia de fases e hitos que expresan un ciclo de vida del producto en fase de desarrollo [15]. Para este trabajo, la especificación del ciclo de vida del proceso se realiza una vez cumplida la integración de CIAF y MPIu+a.

Una actividad es un elemento de descomposición y de definición de trabajo que especifica las unidades básicas de trabajo dentro de un proceso. En otras palabras, en SPEM 2.0, cada actividad representa un proceso. Las actividades se relacionan con los productos de trabajo y los roles por medio de los usos de productos de trabajo y los usos de roles respectivamente [15].

Un hito (*Why*) describe un acontecimiento importante en un proyecto de desarrollo, como una decisión importante, la realización de un entregable, o una reunión [15].

Adicionalmente, para este trabajo es importante destacar que SPEM define un mecanismo de extensibilidad y variabilidad para los contenidos de métodos y para los procesos, llamado *Method Plugin Packaged* que provee más flexibilidad a la hora de definir diferentes variantes de contenidos de métodos y procesos al permitir que los fragmentos de contenido y de procesos sean *plugged-in* de acuerdo a lo que se requiera. Es posible entonces crear contenido adaptado o especializado solamente cuando se necesite, el cual puede ser mantenido como unidades separadas y trabajado por equipos de desarrollo distribuidos. Los *Method Plugins* permiten adaptar y personalizar contenidos de métodos sin modificar directamente el contenido de métodos original. Para esto los *plugins*

solo definen las diferencias (contribuciones, sustituciones, supresiones) relativas al contenido de métodos original [15].

## 4.2. Eclipse Process Framework Composer

El Eclipse Process Framework Composer (EPFC) [16] es una plataforma de herramientas de gestión de procesos y al mismo tiempo es un marco conceptual, sencillo y fácil de aprender, y que provee funciones de creación, personalización y despliegue de frameworks de desarrollo de procesos. Se trata de una herramienta para diseñadores de procesos que se encargan de diseñar, implementar y mantener procesos para organizaciones de desarrollo o para marcos de desarrollo individuales. Un proceso de desarrollo es mucho más valioso cuando es automatizado por herramientas integrables entre sí, sensibles al contexto y que estén disponibles para soportar el proceso.

Por medio de EPFC se puede realizar la definición del proceso para establecer cómo se aplican sus métodos de desarrollo y mejores prácticas a través del ciclo de vida de un proyecto. También puede emplearse EPFC para comunicar a los desarrolladores cómo deben entender los métodos y las prácticas del desarrollo de software, por medio de documentación explícita de los procesos y la enseñanza de los métodos para establecer prácticas comunes y reguladas.

EPFC es una herramienta de Eclipse para la implementación de procesos que permite la edición de modelos de procesos sobre SPEM 2.0 para definir, gestionar y reutilizar repositorios de fragmentos de métodos y procesos. Es decir, permite la implementación de los *plugins* de métodos (*Method Plugins*) que define SPEM. Por todo ello, EPFC es la herramienta usada en este trabajo para implementar la formalización de MPIu+a y su posterior integración con el marco CIAF.

La principal característica de EPFC es que dentro de cada *plugin* de métodos provee una separación entre el repositorio reutilizable de contenido de métodos (*Method Content*) de su aplicación en los procesos (*Processes*) (Figura 4.4). Por un lado, están los contenidos de métodos dentro de los cuales EPFC ya provee una librería base común que puede ser utilizada o extendida y configurada mediante bloques de construcción de procesos denominados *capability patterns* que representan mejores prácticas de desarrollo para disciplinas específicas, tecnologías o estilos de desarrollo. Estos bloques de construcción conforman un *toolkit* para ensamblar ágilmente procesos de acuerdo a

las necesidades específicas del proyecto.

Como se puede observar en la Figura 4.4, todos los elementos definidos en SPEM están organizados en *Plugins* de Métodos. Para este caso, todos los elementos metodológicos del modelo de proceso MPIu+a definidos en el lenguaje SPEM están contenidos en el *Plugin* de Métodos llamado MPIua. Se observa también cómo el contenido de métodos puede ser descompuesto en paquetes de contenido (representados mediante un símbolo de libros apilados) siguiendo principios de organización en el diseño. En este caso, se han separado los contenidos en función de las disciplinas que componen el proceso. Cada paquete de contenidos está estructurado, por defecto, en cuatro categorías que corresponden a los elementos básicos de modelado de métodos: Roles, *Tasks*, *Work-Products* y *Guidance* (Figura 4.4). Cada contenido de método permite agrupar elementos de proceso por medio de dos paquetes de categorías; uno de ellos "Standard Categories" define, por defecto, unas categorías estándar para crear agrupaciones: disciplinas, dominios, tipos de productos de trabajo, conjuntos de roles y herramientas. El paquete "Custom Categories" permite definir libremente todas las categorías necesarias para la administración del contenido y para la publicación de las distintas vistas de la herramienta de navegación.

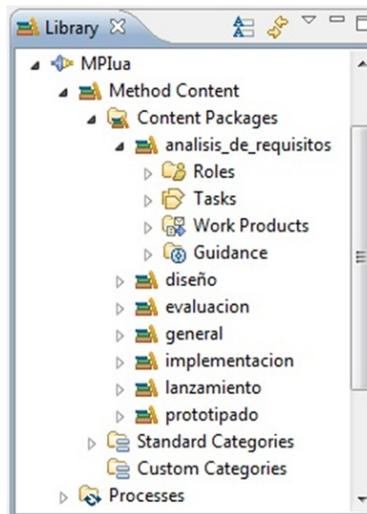


Figura 4.4: Implementación de los plugin de métodos sobre EPFC

La creación del *plugin* de métodos MPIua se hizo para cumplir con la etapa que corresponde a la formalización de MPIu+a con SPEM. Cabe recordar que este contenido de métodos resultante

de la formalización de MPIu+a no es suficiente para la especificación de la metodología que da a lugar en este proyecto de investigación, por lo tanto, En la parte que corresponde a la integración de MPIu+a con CIAF y a su implementación, se hará referencia al plugin de métodos de CIAF+.

### 4.3. Representación de Elementos de MPIu+a con SPEM

Una vez definidos los conceptos principales del patrón base de SPEM para la especificación de procesos y con la introducción a la herramienta EPFC, se muestra cómo se representan en el lenguaje SPEM algunos elementos de MPIu+a, pero sólo a nivel de contenidos de métodos. El nivel de proceso se representa luego de hacer la integración con CIAF y diseñar una configuración que corresponda a dicho proceso. Esto será mostrado en detalle en el capítulo 6.

Para realizar el proceso de formalización, fue necesario hacer un análisis para identificar los elementos que corresponden al patrón base de SPEM a partir de la especificación del modelo de proceso MPIu+a, la cual como se ha descrito anteriormente estaba representada en lenguaje natural.

Las Tablas 1 a 8 muestran la clasificación realizada para cada elemento que se describe en MPIu+a en cada una de las disciplinas análisis de requisitos, diseño, implementación, lanzamiento, prototipado y evaluación.

Como se puede observar en las tablas, aunque se identifican tareas, roles y artefactos en cada una de las disciplinas, resulta un poco difícil identificar las asociaciones entre ellos y en la mayoría de los casos, no se encuentran claramente especificados sobre todo los roles responsables de ejecutar las tareas y los artefactos necesarios para ejecutarlas o resultantes luego de su ejecución. Sin embargo, la especificación de la mayoría de las tareas está muy completa sobre todo para las disciplinas Prototipado y Evaluación.

Tabla 1. Clasificación, de acuerdo al patrón base de SPEM, de elementos de MPIU+a en Análisis de Requisitos.

Actividad	Tarea	Rol	Artefactos
Hacer análisis de implicados (actividad)	Clasificar implicados		
	Identificar implicados		
	Reunión con implicados	Miembro del equipo de desarrollo	Salida: Resultados de la reunión
	Clasificar los usuarios		
	Análisis contextual de tareas		
	Identificación de objetos		
	Analizar plataforma tecnológica		
Definir objetivos de la aplicación (actividad)	Definir objetivos funcionales		Entrada: Listado de funcionalidades del sistema. Entrada: Requisitos funcionales Entrada: Requisitos no funcionales Entrada: Objetivos de usabilidad Entrada: Objetivos de accesibilidad
	Definir objetivos de usabilidad		
	Definir objetivos de accesibilidad (no aplica para esta fase del proyecto)		
	Contrastar objetivos funcionales con los de usabilidad		
	Análisis de requisitos (disciplina)		Salida: Serie de requisitos funcionales Salida: Serie de tareas contextualizadas que los usuarios realizan

Tabla 2. Clasificación, de acuerdo al patrón base de SPEM, de elementos de MPIu+a en diseño.

Actividad	Tarea	Rol	Artefactos
	Decidir cómo estructurar la información de la interfaz	Diseñador	Entrada: Resultados de cardsorting
Diseñar la actividad	Análisis de tareas		Salida: Modelo de tareas
	Modelado conceptual		Salida: Diagramas de estados Salida: Gramáticas Salida: Redes de petrí Salida: Modelo conceptual
Diseño de la información (Definir estilo de interfaz)	Definir estándares generales		Salida: Guías de estilo
	Definir estándares particulares		
Diseño detallado	Diseñar la interfaz		Salida: Versión del sistema

Tabla 3. Clasificación, de acuerdo al patrón base de SPEM, de elementos de MPIu+a en Implementación

Actividad	Tarea	Rol	Artefactos
	Mejorar soluciones existentes		Entrada: Escenario
	Codificar la aplicación		

Tabla 4. Clasificación, de acuerdo al patrón base de SPEM, de elementos de MPIu+a en Lanzamiento.

Actividad	Tarea	Rol	Artefactos
	Instalar el sistema		
	Hacer uso del sistema		
	Obtener feedback		

Tabla 5. Clasificación, de acuerdo al patrón base de SPEM, de elementos de MPIu+a en Prototipado.

Actividad	Tarea	Rol	Artefactos
	Representar primeras ideas		Salida. Boceto (prototipo)
Crear diferentes vistas del sistema	Representar situación actual		Salida. Storyboard (prototipo)
	Representar situación futura		
	Hacer prototipo de papel	Diseñador	Salida. Prototipo de papel
	Construir maqueta		Salida. Maqueta
	Hacer maqueta digital		Salida. Maqueta digital
	Representar espacio de navegación		Salida. Storyboard navegacional Entrada: Prototipo de papel Entrada: Maqueta digital
	Representar la interfaz de la interacción		Salida. Storyboard navegacional Entrada: Prototipo de papel Entrada: Maqueta digital
	Construir demostración del nuevo sistema		Salida. Video Entrada: Escenario Entrada: storyboard
	Simular el funcionamiento de una situación concreta		Salida. Escenario Salida. Storyboard Salida. Video Salida. Diagrama de casos de uso
	Escenificar problemas existentes		Salida: Escenario
	Hacer prototipo software		Entrada: Prot. Soft. vertical Entrada: Prot. Soft. horizontal

Tabla 6. Clasificación, de acuerdo al patrón base de SPEN, de elementos de MPIu+a en Evaluación (a).

Actividad	Tarea	Rol	Artefactos
	Discutir detalles acerca del funcionamiento del sistema	Usuarios, Implicados Responsables del proyecto	Entrada: Storyboard (prototipo)
	Verificar la efectividad de la interfaz		Entrada: Prototipo de papel Entrada: Maqueta digital
	Evaluar una parte física del sistema		Entrada: Maqueta
	Analizar la navegación		Entrada: Storyboard navegacional
	Verificar realismo en escenarios		Entradas: Escenario, Storyboard, Video, Diagrama de casos de uso.
	Analizar Visibilidad de los actores y de los objetos que intervienen en la interacción		Entrada: Prototipo en video Entrada: Escenario
	Evaluar interacción del sistema		Salida: Prot. Soft. horizontal
	Hacer evaluaciones por métricas		Salida: Prot. Soft vertical
	Analizar exploración de funcionalidades concretas.		Salida: Prot. Soft vertical
	Hacer plan de evaluación		
	Moderar las sesiones de la evaluación		
	Reclutar a los usuarios y/o evaluadores.		
	Reservar el lugar de celebración de la evaluación.		
	Dirigir las tareas a evaluar		
	Recopilar todos los recursos necesarios para la evaluación	Responsable de la evaluación	
	Definir Qué técnicas de evaluación se utilizarán.		
	Documentar los resultados de la evaluación.		Salida: Reporte de resultados
	Distribuir resultados de la evaluación entre los miembros del equipo de desarrollo que precisen de sus resultados	Jefe del proyecto	

Tabla 7. Clasificación, de acuerdo al patrón base de SPEM, de elementos de MPIu+a en Evaluación (b).

Actividad	Tarea	Rol	Artefactos
Hacer heurística (analizar la conformidad de la interfaz con unos principios reconocidos de usabilidad)	Contrastar y validar individualmente las "10 reglas heurísticas de usabilidad" con la interfaz del sistema.	Evaluador experto (entre 3 y 5)	Salida: Informe final de la evaluación heurística
	Debatir resultados de evaluación heurística	Evaluadores y responsable de la evaluación (observador)	
Evaluar facilidad de aprendizaje en un diseño (Hacer recorrido cognitivo)	Definir los datos del recorrido	Evaluador	Salida: Documento del recorrido
	Recorrer las acciones		
	Documentar resultados de recorrido.	Responsable de la evaluación	Salida: Reporte de evaluación
Hacer recorrido de usabilidad plural	Describir acción a seguir para una tarea.	usuarios representativos, desarrolladores y expertos en usabilidad	Entrada: Prototipos de papel u otros materiales utilizados en escenarios.
	Hacer el debate		
Hacer recorrido cognitivo con usuarios	Realizar recorrido cognitivo de manera tradicional		
	Incorporar los usuarios al recorrido.	Experto, Usuarios representativos	
	Refinar documento de resultados.	Experto	Salida: Documento de resultados
Hacer inspección de estándares	Inspeccionar interfaz	Experto	Entrada: Prototipos software o Entrada: Versión del sistema final
Realizar observación de campo	Preparar la visita (pasos)		Salida: Listado de acciones, objetos y personas. Entrada: Listado de preguntas, datos y objetos
	Realizar la observación		
	Entrevistar los usuarios (opcional)		
Hacer focusgroup	Hacer análisis etnográfico	Etnógrafo	
	Localizar usuarios representativos	Usuarios Implicados Moderador Observador	Salida: Informe escrito con los resultados y las conclusiones del debate. Incluirá las opiniones que han prevalecido y los comentarios críticos de la sesión. Entrada: Aspectos a discutir
	Preparar una lista de temas a discutir y los objetivos a asumir por los temas propuestos		
	Hacer la discusión		
Realizar un informe escrito			
Hacer entrevista	Preparar la entrevista	Evaluador	Salida: Resultados de la evaluación Entrada: Conjunto de preguntas básicas
	Ejecutar la entrevista		
	Sacar conclusiones		

Tabla 8. Clasificación, de acuerdo al patrón base de SPEM, de elementos de MPIu+a en Evaluación (c).

Actividad	Tarea	Rol	Artefactos
Hacer cuestionario	Preparar cuestionario	Evaluador	Entrada: Listado de preguntas Salida: Resultados de la evaluación
	Distribuir cuestionario		
	Sacar conclusiones		
Hacer grabación del uso	Modificar aplicación para registrar eventos		
	Grabación del uso		Salida: Registro de la interfaz
	Análisis de logs		Salida: Resultados de la evaluación Entrada: Registro de la interfaz
Hacer medida de las prestaciones.	Seleccionar las tareas que los usuarios deben realizar		
	Determinar medidas (de rendimiento y subjetivas)		
	Analizar cómo los usuarios utilizan el producto (tomar medidas)	Usuarios reales Desarrolladores	Salida: Reporte de resultados Entrada: Sistema ya implementado Entrada: Prototipo
	Documentar		Salida: Reporte de resultados
Hacer test pensando en voz alta	Seleccionar tareas	Evaluador	Salida: Plan de evaluación
	Realizar observación	Usuarios	Entrada: prototipos
	Documentar resultados		
Hacer test retrospectivo.	Revisar el video con el usuario	Usuario, evaluador	Entrada: video
	Documentar resultados		
Hacer método del conductor	Conducir al usuario mientras se usa el sistema	Evaluador, Usuario inexperto	Salida: Rediseño de la interfaz
Hacer cardsorting	Determinar la lista de tópicos	Organizador de las sesiones, Evaluador	
	Crear las tarjetas	Evaluador	
	Seleccionar los participantes		
	Proceder con la sesión de ordenación	Usuarios	
	Analizar las agrupaciones	Evaluador	
	Documentar		

Es importante resaltar que la especificación del modelo MPIu+a se hace una aclaración especial acerca de la breve descripción para las disciplinas Implementación y Lanzamiento:

*“El motivo de la menor extensión dedicada a ellas se debe a que el desarrollo de sistemas interactivos centrados en los usuarios el trabajo importante de comprensión de los conceptos relativos se ha realizado y consolidado durante todas las etapas anteriores, mientras que las actividades de estas fases pertenecen mayoritariamente a la Ingeniería de Software.” [1].*

La representación y descripción detallada de los contenidos de métodos se realiza con el soporte de la herramienta *Eclipse Process Framework Composer* [16], como se mencionó en la sección 4.2. Por ejemplo, la Figura 4.5 muestra los contenidos de métodos identificados para Análisis de Requisitos, también mostrados en las tablas (Roles, Tareas, Productos de Trabajo, Guías). La Figura 4.6 muestra el contenido detallado para la tarea Análisis Etnográfico ubicada en Evaluación.

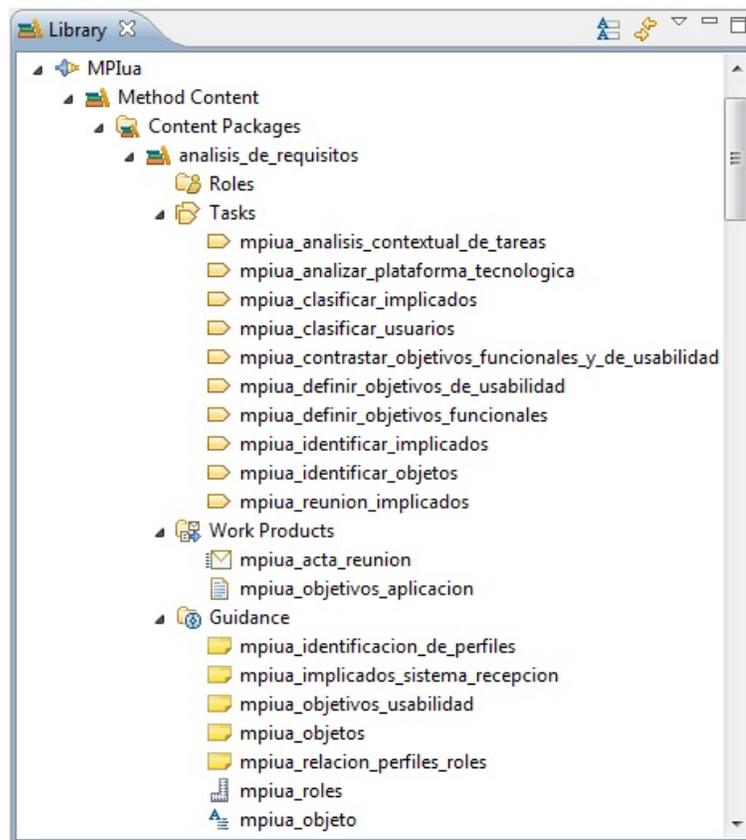


Figura 4.5: Representación de contenidos de métodos de MPIu+a en EPFC.

Como se muestra en la Figura 4.5, la información que corresponde a los contenidos de métodos está empaquetada en el Plugin de Métodos MPIu+a. Esto, para que sea posible un futuro uso en herramientas de implementación de procesos y para la reutilización entre propuestas metodológicas. El paquete *Plugin* de Métodos permite la gestión de bibliotecas de contenido de métodos y procesos y es el mayor nivel de granularidad de la modularización y organización del contenido de métodos y procesos. Los elementos de modelado que proporciona SPEM ofrecen la base para el diseño conceptual del modelo de proceso MPIu+a bajo un lenguaje que se ha ido consolidando cada vez más en el ámbito de configuración de procesos de desarrollo. Se observa que este diseño se implementa sobre la herramienta EPFC.

Tal y como se muestra el contenido detallado para la tarea Análisis etnográfico, se tienen descritas, en EPFC, las demás tareas y demás elementos especificados en las tablas 1 a 8.

Con base en los resultados obtenidos durante la formalización de Mpiu+a, se definió una vista detallada de su estructura con respecto a sus actividades y su ubicación en cada disciplina de desarrollo de software (Figura 4.7).

**Task: Análisis etnográfico**

Aporta significativamente al proceso global de la captación y definición de los requisitos del sistema a desarrollar.

Disciplines: Evaluación

[Expand All Sections](#) [Collapse All Sections](#)

**Purpose**

Hacer interpretaciones adecuadas de los sucesos, acciones, individuos y roles para tener en cuenta sus significados y transmitirlos en la interfaz.

[Back to top](#)

**Relationships**

<b>Roles</b>	Primary Performer: • Etnógrafo	Additional Performers:
<b>Inputs</b>	Mandatory: • None	Optional: • Entrevista
<b>Outputs</b>	• Resultados del análisis etnográfico	

[Back to top](#)

**Main Description**

Constituye una técnica adecuada y altamente recomendable para realizar la actividad de Observación de Campo vista al relacionar los métodos de evaluación y se erige como la principal fuente que alimenta el resto de actividades del análisis de requisitos en el modelo de proceso MPIUa.

Utilizar esta técnica, no muy bien vista desde la óptica de la Ingeniería del Software, facilita el afloramiento de una cantidad de datos y detalles mucho más precisos que los obtenidos por las técnicas habituales basadas principalmente en reuniones entre desarrolladores y/o analistas y el cliente o sus representantes.

Se recomienda su puesta en práctica sistemáticamente desde la fase más inicial del proceso. Los resultados que se obtienen influyen directamente en el detalle de actividades como la definición de los perfiles y los roles de los usuarios, facilitan la afloración de objetos determinantes para el proceso de interacción, la definición de los objetivos y, sobre todo, constituyen la única forma creíble para realizar un correcto análisis contextual de las tareas.

El principal problema de utilizar esta técnica es que, si se quiere hacer bien, el proceso de aprendizaje es muy lento; la principal herramienta de la investigación es uno mismo y conseguir que esta "herramienta" sea percibida como natural en un contexto "extraño" no se asimila de forma inmediata.

[Back to top](#)

**Steps**

[Expand All Steps](#) [Collapse All Steps](#)

- Describir el contexto, el lugar de trabajo y cómo las personas realizan sus tareas
- Detallar y entender la antropología del arte

[Back to top](#)

**Key Considerations**

Un aspecto importante a considerar del análisis u observación etnográfica es el hecho que hay ciertas actividades de la actividad humana que o son de difícil captura o simplemente no pueden capturarse: De las actividades que se repiten frecuentemente podremos esperar capturar sus aspectos principales, mientras que para aquellas "actividades infrecuentes" la observación directa sólo podrá recoger si ésta sucede durante el proceso de observación.

[Back to top](#)

**More Information**

**Guidelines**

- Guideline análisis etnográfico

[Back to top](#)

Figura 4.6: Contenido detallado para la tarea Análisis etnográfico en EPFC

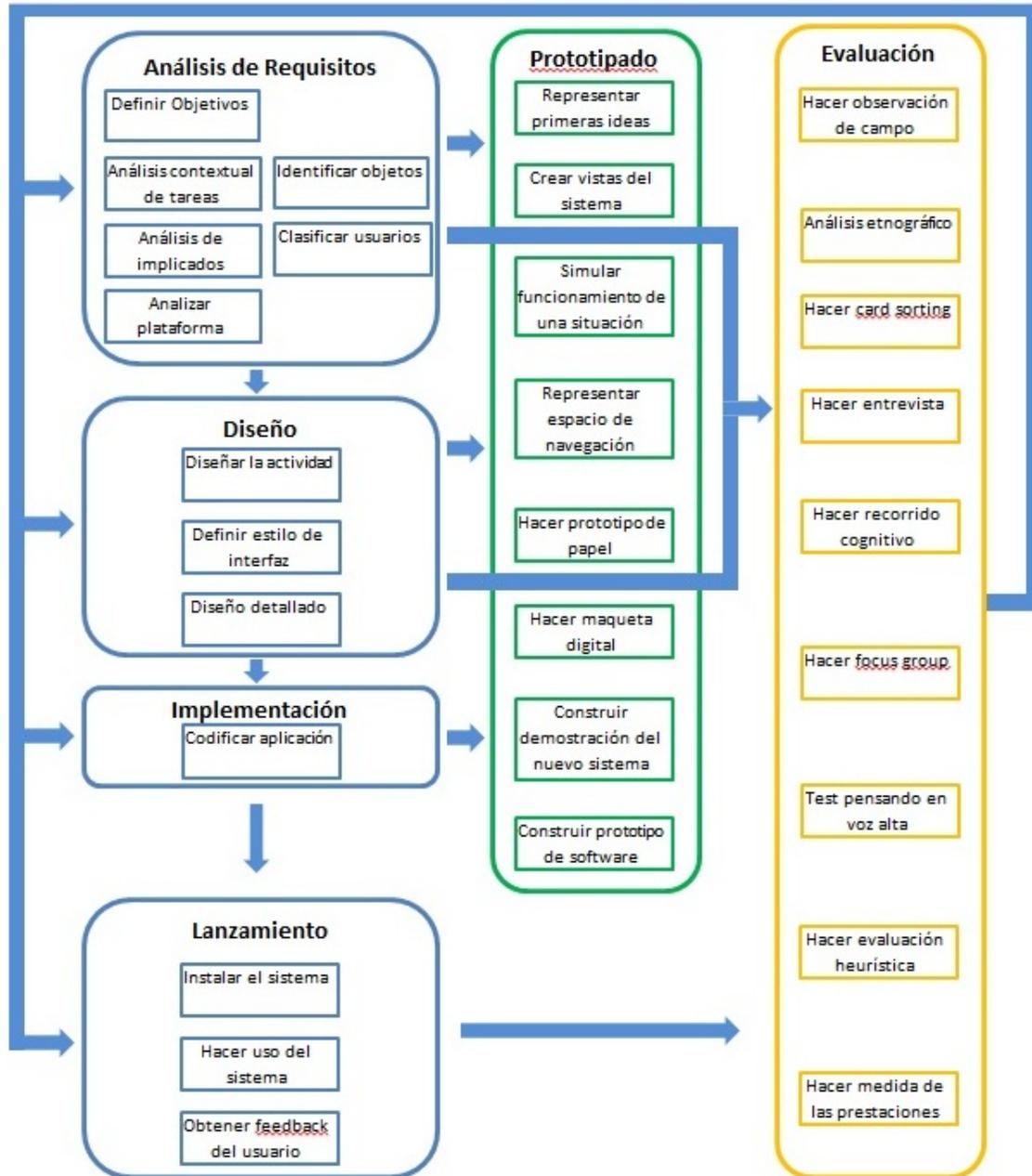


Figura 4.7: Estructura de MPIU+a detallada con actividades

## Capítulo 5

# Definición de Contenidos de Métodos a Partir de CIAF y MPIu+a

Este capítulo presenta el análisis de los puntos de integración de las dos propuestas base de este trabajo y la definición de los contenidos finales que resultan de la unión de las propuestas.

### 5.1. Identificación de Puntos de Integración

La propuesta completa del marco de desarrollo CIAF se compone de tres propuestas metodológicas que se han combinado para formar un solo marco, cada una manejando un aspecto distinto del desarrollo de los sistemas interactivos (Figura 5.1).

El primer hilo <OpenUP>se centra en el concepto de casos de uso, el segundo hilo es el modelado de tareas <CIAM>y el tercero es el modelado de la interfaz de usuario <UI>.

Específicamente, para el hilo de la interfaz de usuario en [6] se definió TD-MBUID (*Task & Data - Model Based User Interface Development*) como un proceso que se encarga del desarrollo de la interfaz de usuario y se centra en combinar el diseño de las interfaces basadas en modelos de datos y de tareas (Figura 5.2).

Como se especifica en [6], la Figura 5.2 expresa el flujo de desarrollo de TD-MBUID el cual está descrito en la dirección del eje X. Por otro lado se tiene otra dimensión, en el eje Y, para definir

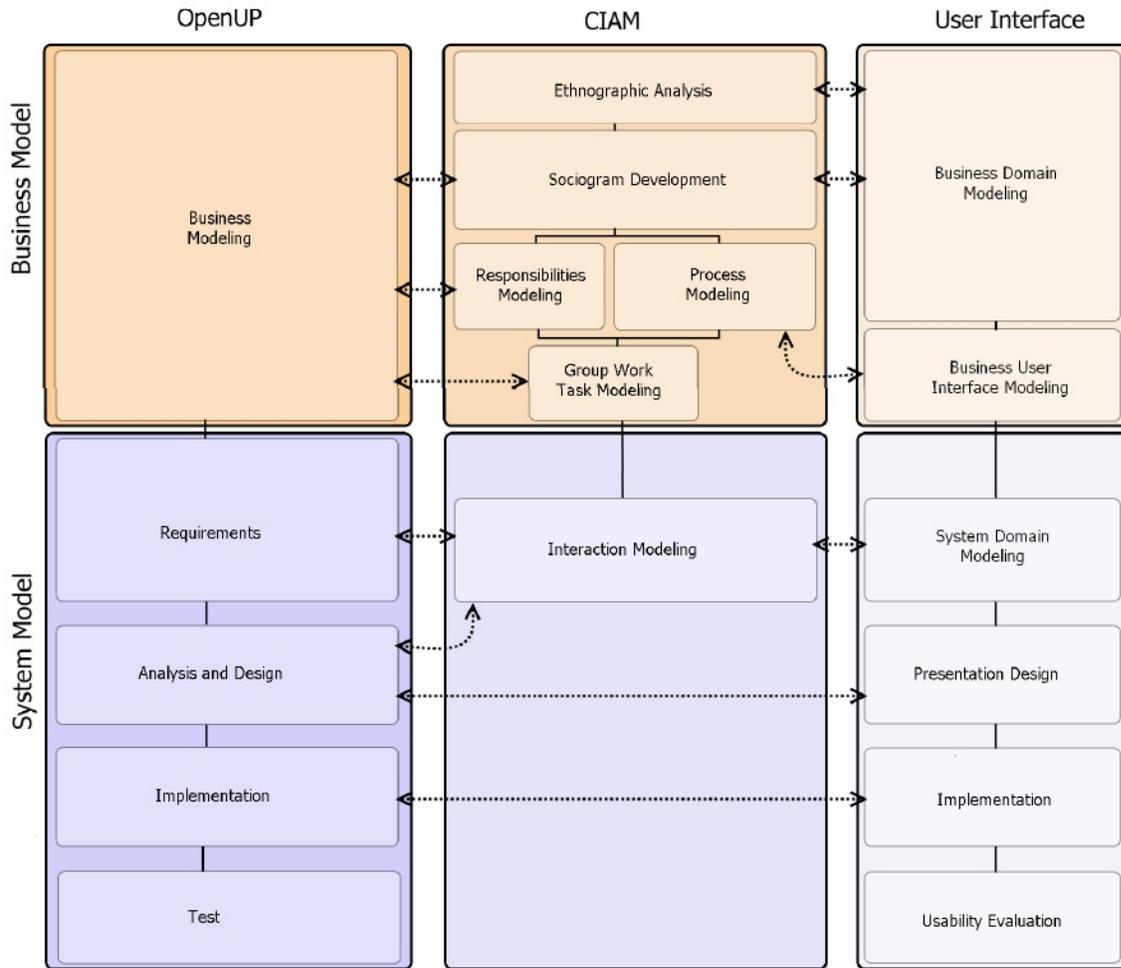


Figura 5.1: Mapa completo del marco de desarrollo CIAF [6].

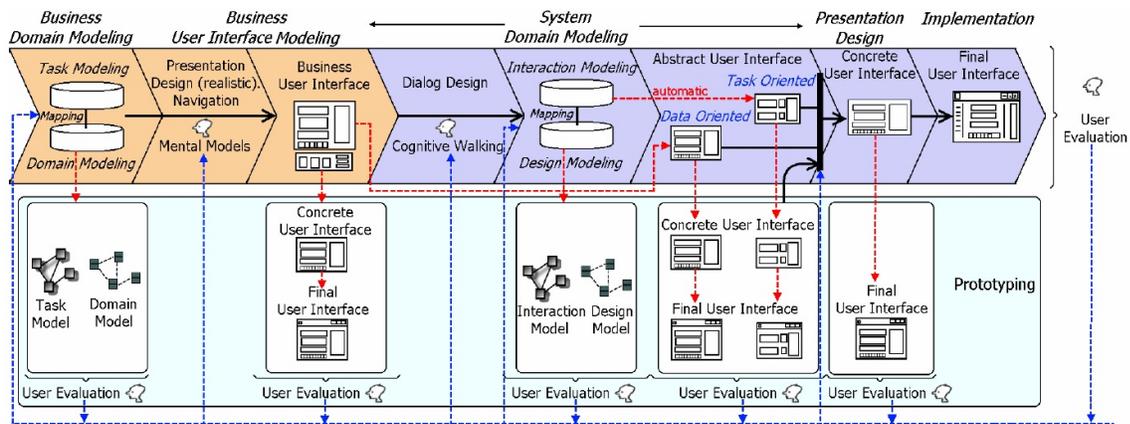


Figura 5.2: Flujo de desarrollo de la interfaz de usuario en TD-MBUID [6].

distintos flujos de desarrollo de la interfaz de usuario. De esta forma es posible evaluar los diseños a medida que evoluciona el ciclo de vida del proceso de desarrollo. El entorno de prototipado tiene el propósito de facilitar a los desarrolladores y usuarios el análisis de los modelos de una forma apropiada mediante herramientas de *Runtime*.

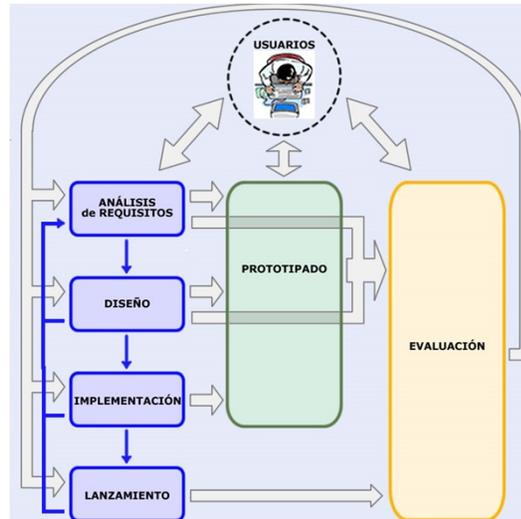


Figura 5.3: Estructura definida en [1] para Mpiu+a

Según la estructura definida en [1] para el modelo MPIu+a (Figura 5.3), se observa que ambas propuestas presentan dos dimensiones de ejecución de los flujos de desarrollo haciendo prototipado y evaluación a medida que se avanza en el ciclo de vida del proceso de desarrollo.

Se identifica entonces el punto de integración al nivel más alto de abstracción que sería la propuesta de desarrollo de la interfaz de usuario, por ser el componente que más se asemeja al contenido metodológico de MPIu+a.

A partir de este punto se inicia con un análisis de las actividades y tareas ya formalizadas en MPIu+a para identificar cómo se complementan con las actividades definidas para el proceso TD-MBUID. Es importante resaltar lo siguiente:

- En MPIu+a no se especifica explícitamente qué tipo de evaluaciones ni prototipos se deben aplicar en cada disciplina, aunque sí da algunas recomendaciones al respecto.
- Para enriquecer la propuesta de desarrollo de la interfaz de usuario TD-MBUID se debe ubicar actividades de prototipado y evaluación en cada una de sus disciplinas.

- TD-MBUID no cuenta con una descripción detallada pero sí describe las relaciones de cada tarea con sus artefactos y roles. El análisis se enfoca entonces en identificar artefactos y roles asociados a las tareas. La Figura 5.4 muestra la estructura de las dos propuestas a nivel detallado de actividades. Esto con el fin de aclarar la identificación de los puntos de integración presentados en las figuras 5.5 a 5.10 donde se muestran los componentes similares en ambas propuestas.

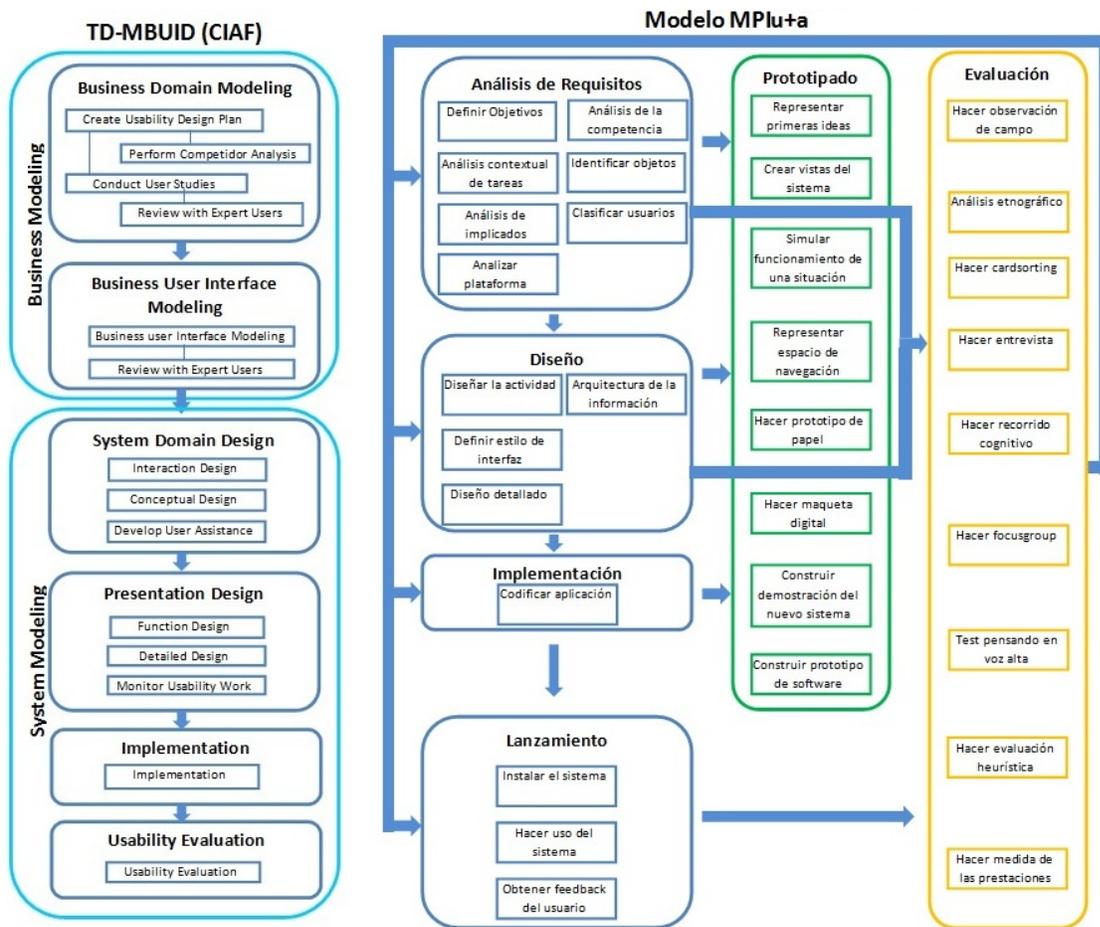


Figura 5.4: Estructura detallada de TD-MBUID y MPIu+a

Los componentes similares se han remarcado con un mismo color en ambas propuestas.

En la Figura 5.5 se observa que para la disciplina *Business Domain Modeling* de TD-MBUID,

la descripción de la actividad *Create Usability Design Plan* es similar a la especificación de las actividades Definir Objetivos y Análisis de Implicados de MPIu+a; la descripción de la actividad *Perform Competitor Analysis* es similar a la especificación de la actividad Análisis de la Competencia de MPIu+a; la descripción de la actividad *Conduct User Studies* es similar a la especificación de las actividades Análisis Contextual de Tareas, Identificar Objetos Análisis de Implicados, Clasificar Usuarios, Diseñar la Actividad y Análisis Etnográfico de MPIu+a; y la descripción de la actividad *Review with Expert Users* es similar o está relacionada con la especificación de las actividades Representar Primeras Ideas, Crear Vistas del Sistema, Simular Funcionamiento de una Situación Concreta, Hacer Observación de Campo, Hacer Focus Group, Hacer Entrevista de MPIu+a.

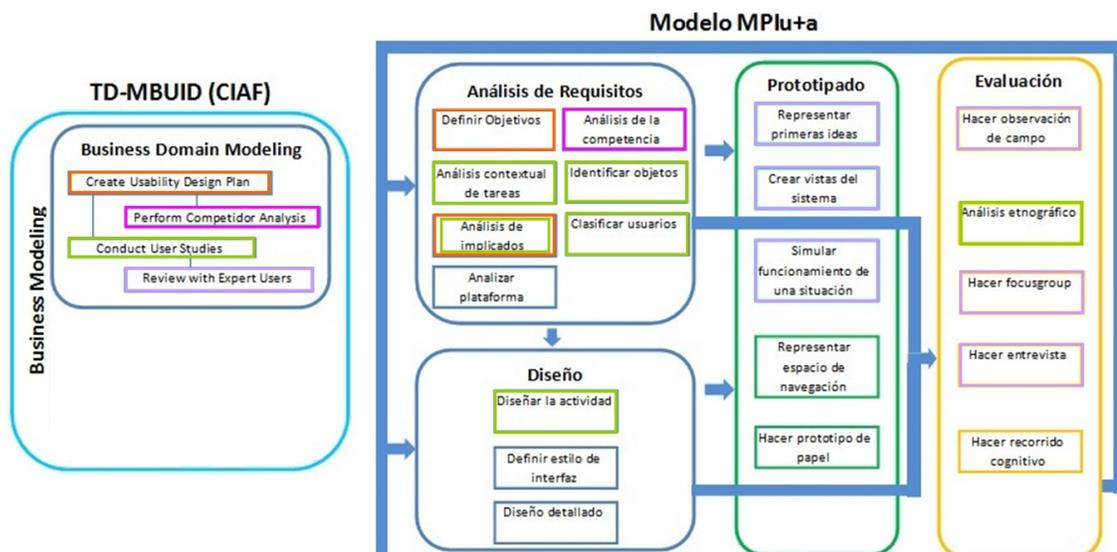


Figura 5.5: Componentes similares para *Business Domain Modeling*

En la Figura 5.6 se observa que para la disciplina *Business User Interface Modeling* de TD-MBUID, la descripción de la actividad *Business User Interface Modeling* es similar a la especificación de las actividades Diseñar Actividad y Definir Estilo de Interfaz de MPIu+a; y la descripción de la actividad *Review with Expert Users* es similar a la especificación de las actividades Representar Espacio de Navegación, Hacer Prototipo de Papel, Test Pensando en Voz Alta y Hacer Recorrido Cognitivo de MPIu+a;

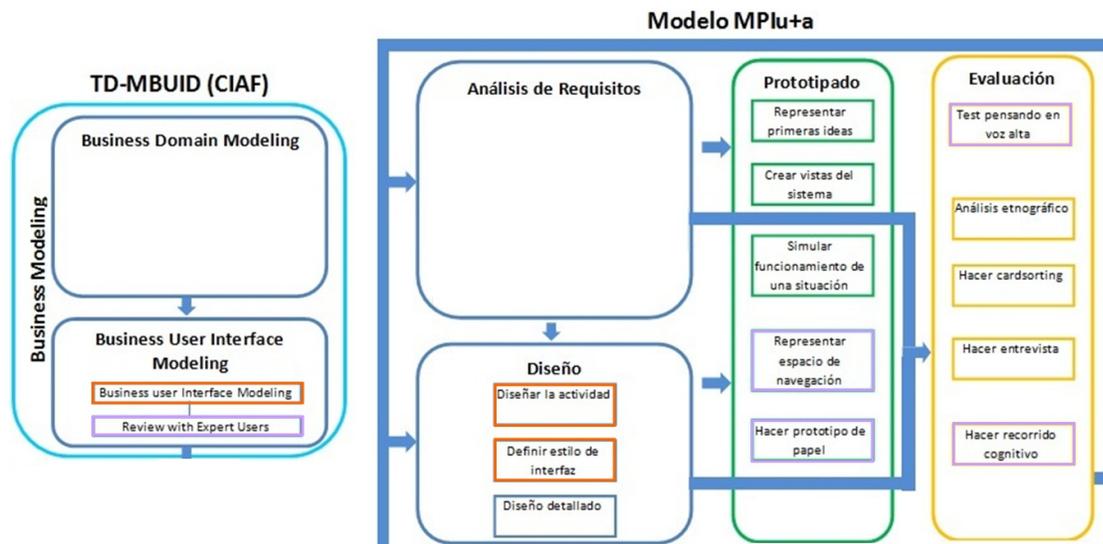


Figura 5.6: Componentes similares para *Business User Interface Modeling*

En la Figura 5.7 se observa que para la disciplina *System Domain Design* de TD-MBUID, la descripción de la actividad *Interaction Design* es similar a la especificación de las actividades Arquitectura de la Información, Hacer Maqueta Digital, Representar Espacio de Navegación y Hacer *Card-Sorting* de MPIu+a; la descripción de la actividad *Conceptual Design* es similar a la especificación de las actividades Simular Funcionamiento de una Situación Concreta y Hacer Prototipo de Papel de MPIu+a. Durante el análisis de las dos propuestas no se encontraron componentes similares definidos en MPIu+a para la actividad *Develop User Assistance*, definida en TD-MBUID.

En la Figura 5.8 se observa que para la disciplina *Presentation Design* de TD-MBUID, la descripción de la actividad *Function Design* es similar a la especificación de las actividades Construir Prototipo de Software y Hacer Maqueta Digital de MPIu+a; la descripción de la actividad *Detailed Design* es similar a la especificación de la actividad Diseño Detallado de MPIu+a. Durante el análisis de las dos propuestas no se encontraron componentes similares definidos en MPIu+a para la actividad *Monitor Usability Word*, definida en TD-MBUID.

En la Figura 5.9 se observa que para la disciplina *Implementation* de TD-MBUID, la descripción de la actividad *Implementation* es similar a la especificación de la actividad Codificar Aplicación de MPIu+a.

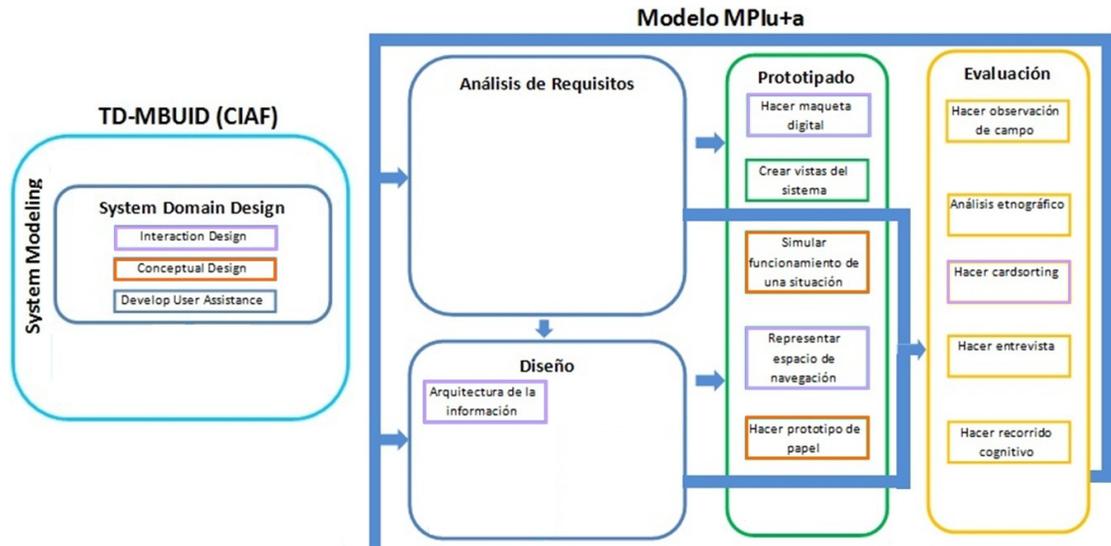


Figura 5.7: Componentes similares para *System Domain Design*

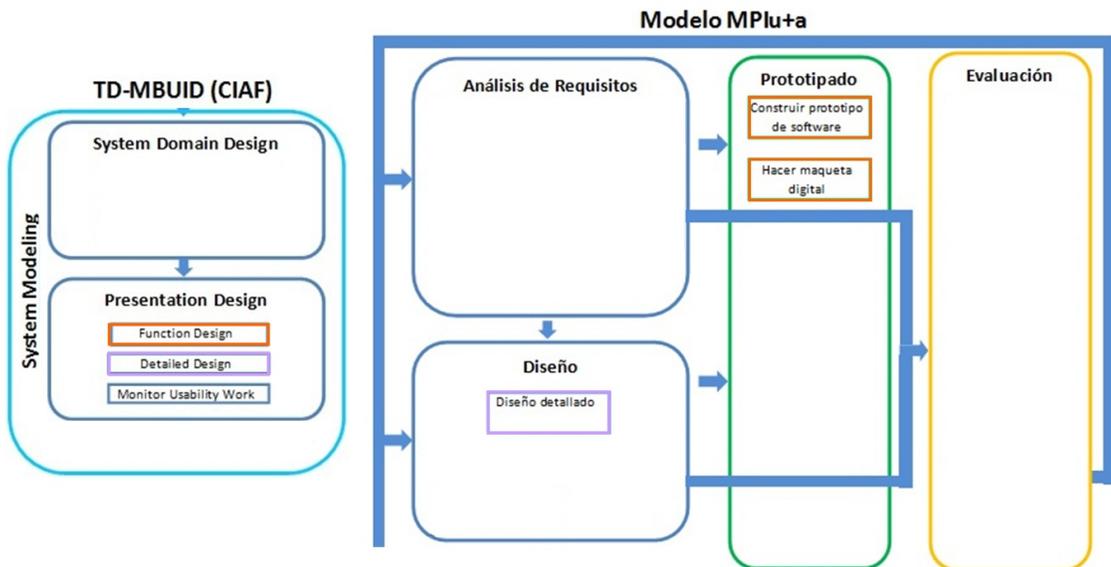


Figura 5.8: Componentes similares para *Presentation Design*

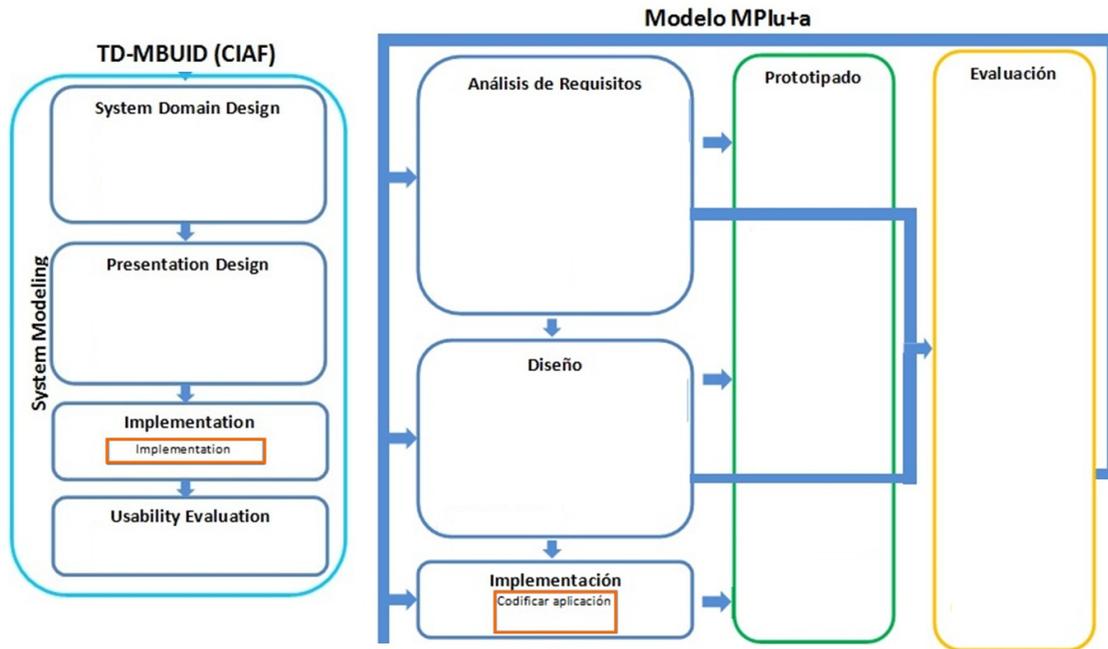


Figura 5.9: Componentes similares para *Implementation*

En la Figura 5.10 se observa que para la disciplina *Usability Evaluation* de TD-MBUID, la descripción de la actividad *Usability Evaluation* es similar a la especificación de la actividad Obtener *Feedback* del Usuario de MPIu+a.

El hecho de que se remarque la disciplina completa “Evaluación” como similar a “*Usability Evaluation*” no significa que se apliquen todas las técnicas de evaluación de la usabilidad, sino que se requiere la realización de un proceso organizado que involucre la planeación, ejecución y conclusión de las pruebas de usabilidad según la técnica que se decida aplicar.

Una vez identificadas las similitudes en cuanto a los componentes metodológicos de ambas propuestas, a nivel de actividades, se enriquecen los contenidos de métodos de TD-MBUID con los contenidos de métodos de MPIu+a teniendo en cuenta el nivel de granularidad de TD-MBUID.

## 5.2. Integración de Contenidos

Se describe la estrategia de integración de los contenidos metodológicos para ambas propuestas.

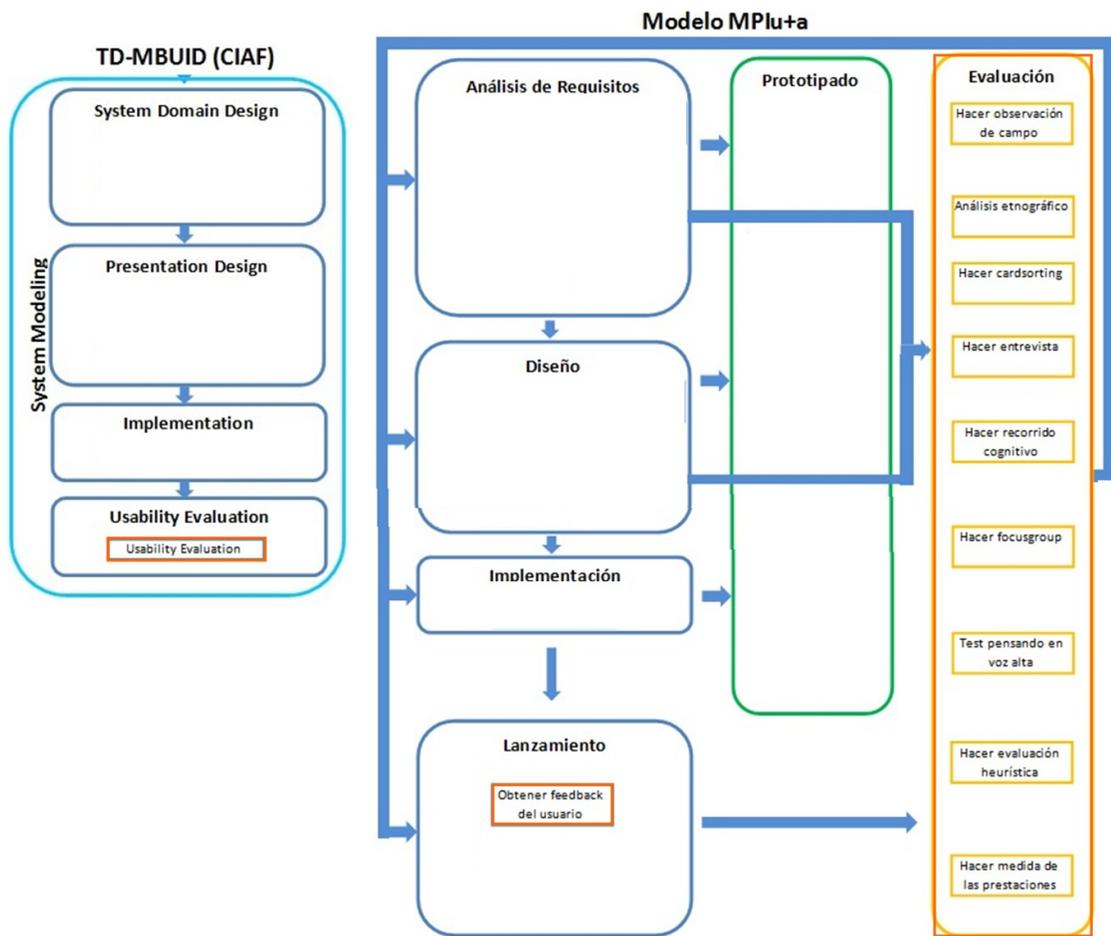


Figura 5.10: Componentes similares para *Usability Evaluation*

### 5.2.1. Fundamentos para la integración

La metodología de desarrollo propuesta en este trabajo se construye mediante la integración de distintos componentes metodológicos especificados en el modelo MPIu+a y en el marco de desarrollo CIAF, específicamente en TD-MBUID y surge de unas necesidades muy concretas y del análisis de las capacidades y carencias existentes en las propuestas estudiadas. Dicho proceso de integración es complejo y pasa por la ejecución de una serie de actividades y toma de decisiones basadas en una serie de pautas y retos propuestos por [6], y que se describen a continuación:

- *Representación*: una propuesta metodológica tendrá que estar especificada y representada de manera que permita a los desarrolladores seguirla correctamente y sin ambigüedades. Esta representación estará elaborada siguiendo una serie de pautas, estándares o lenguajes que permitan describir cada uno de sus componentes y las relaciones que existen entre ellos. El reto consiste en encontrar un acuerdo en la forma de representación final del proceso de desarrollo y en la adaptación, hacia dicha representación final, de cada uno de los componentes metodológicos adoptados.
- *Tipo de componente metodológico*: el reto consisten en identificar qué categoría o clase de componente metodológico es de interés; por ejemplo, una actividad, una tarea, una disciplina, un contenido de método, una mejor práctica, una técnica, un ciclo de vida, etc.
- *Aspecto o cualidad*: cada propuesta metodológica puede enfocarse en el modelado de un aspecto del sistema, de tal forma que se centra en tan solo una fracción de los artefactos necesarios para modelar un sistema con una cobertura determinada. El reto está en identificar los elementos de modelado que son comunes y cuál es el aporte que provee cada uno.
- *Formalidad*: tiene que ver con la complejidad del proceso, que hace necesario un gran control técnico y de gestión para asegurar su terminación y entrega oportuna. El nivel de formalidad afecta el número de artefactos y los detalles de las descripciones del flujo de trabajo [17]. El reto está en el ajuste del nivel de formalidad que se hace a los componentes metodológicos para que se adapten al resto de proceso.

- *Nivel de granularidad:* Cada componente de proceso tiene un nivel de granularidad determinado; por ejemplo, disciplina, método, actividad, tarea, paso. El reto está en identificar el nivel de granularidad de los componentes de proceso que se desean integrar. Es importante que los componentes de proceso tengan la misma granularidad cuando se integran. Por ejemplo, si se deseara agregar una disciplina a un proceso base en forma de actividad de proceso no se podría, porque disciplina y actividad no tienen el mismo nivel de granularidad.
- *Artefactos:* El reto radica en que es posible que no se encuentren coincidencias entre los artefactos de las propuestas metodológicas, debido a que cada una tiene su propia configuración de artefactos, según perspectivas y vistas. Los artefactos deben tener semejanza y complementariedad para que sea importante la integración [18].

La integración de contenidos de métodos debe mantener la integridad de las propuestas metodológicas y las notaciones en su estado original.

### 5.2.2. Aplicación de los fundamentos para la integración

La especificación de la metodología propuesta mediante la formalización e integración de contenidos de métodos se lleva a cabo de manera incremental empezando por la propuesta que tiene el mayor nivel de conformidad con los requerimientos iniciales establecidos, en este caso TD-MBUID. Paso a paso, se van integrando las capacidades de dicha propuesta con las de MPIu+a, y viceversa.

Para llevar a cabo esta integración primero se crearon los contenidos de métodos de MPIu+a, luego se identifican similitudes en cuanto a los componentes metodológicos de ambas propuestas y se enriquecen los contenidos de métodos de TD-MBUID con los contenidos de métodos de MPIu+a teniendo en cuenta el nivel de granularidad de TD-MBUID. Se hace un análisis en cuanto a cómo están definidas las tareas en TD-MBUID y MPIu+a. TD-MBUID no cuenta con una descripción detallada pero sí describe las relaciones de cada tarea con sus artefactos y roles. El análisis se enfoca entonces en identificar artefactos, roles, tareas, actividades especificadas en MPIu+a y que se puedan incorporar en las definidas por TD.MBUID.

El análisis realizado para la integración de componentes metodológicos de las dos propuestas arroja una serie de tablas donde se muestran las disciplinas, actividades y tareas del desarrollo de

la interfaz de usuario TD-MBUID, las actividades y tareas que se asocian con MPIu+a y adicionalmente se muestran los artefactos y tareas que se deberían adicionar en TD-MBUID de acuerdo a los contenidos de métodos de MPIu+a (Tablas 9 a 14).

La información consignada en las tablas permite concluir que en cada actividad definida para la propuesta de desarrollo de la interfaz de usuario de TD-MBUID, se deben añadir los prototipos que vayan en cada disciplina y la evaluación de acuerdo al prototipado. En la disciplina *Usability Evaluation* se agregan entonces las tareas relacionadas con prototipado y evaluación pero enfocado a una versión final del sistema. Esto se ha definido así para una posterior integración con la disciplina *Testing* del proceso OpenUp. Durante la formalización de MPIu+a se habían definido tareas. Algunas quedan reducidas a pasos al integrarlas con TD-MBUID, esto se debe al nivel de granularidad con el que está definido CIAF.

En particular, la actividad Revisión con usuarios expertos de TD-MBUID debe ser redefinida, pues parece que las tareas descritas hacen parte de la actividad BDM Evaluation, también porque de acuerdo al contenido de MPIu+a se deduce que se deben aplicar una serie de decisiones para saber cuál técnica de evaluación utilizar. Igualmente, para la actividad BDM Prototyping se deben aplicar las decisiones que indiquen qué prototipo construir.

Al igual que en la disciplina *Business Domain Design*, la actividad Revisión con usuarios expertos debe ser redefinida.

Se debe adicionar una actividad que corresponda a la evaluación y contenga las tareas descritas en la última fila de la Tabla 11. Para la actividad Desarrollar la asistencia a los usuarios, no se encuentra explícitamente en MPIu+a el soporte para la documentación de la misma. Se debe entonces buscar otras fuentes de información para documentarla.

Tabla 9. Similitud entre TD-MBUID y MPIu+a tomando como base el componente metodológico *Business Domain Modeling*

TDMBUID		MPIu+a		
Tarea	Actividad	Actividad o disciplina	Tarea	Artefacto
Planificación de actividades centradas en el usuario	Crear el plan de diseño de la usabilidad	Definir objetivos	Definir objetivos de usabilidad	
Plan de participación de usuarios		Disciplina: evaluación	Definir estándares	
Realizar taller de usabilidad		Análisis de implicados	Reunión con implicados	Salida: Acta de reunión
Definir perfiles de los usuarios	Conducir estudios de usuarios	Clasificar usuarios	Clasificar usuarios, Identificar implicados, Clasificar implicados	Entrada: Resultado de análisis etnográfico
Análisis de tareas y uso		Análisis contextual de tareas Diseñar la actividad	Análisis contextual de tareas (requisitos) Análisis de tareas (diseño)	Entrada: Escenario Salida: Modelo de tareas
Análisis del contexto de uso y el entorno de trabajo.		Análisis etnográfico Identificar objetos	Análisis etnográfico Identificar objetos	Entrada: Entrevista. Salida: Resultado análisis etnográfico. Rol: Etnógrafo
Seleccionar sistemas o empresas relevantes a analizar.	Desarrollar un análisis de los competidores	Análisis de la competencia	Realizar un listado de la competencia correspondiente.	
Examinar los sistemas o las empresas.			Crear una tabla comparativa con la evaluación de cada sitio.	
BDM prototyping	Revisión con expertos	Representar primeras ideas Crear vistas del sistema Simular funcionamiento de una situación concreta	Representar primeras ideas Representar situación actual Representar situación futura Simular funcionamiento de una situación concreta	Salidas: boceto, escenario, storyboard.
BDM Evaluation		Focusgroup Observación de campo Entrevista	Verificar realismo en escenarios	
Conducir una prueba sobre escenarios de uso. Proponer cambios en el diseño			Discutir detalles acerca del funcionamiento del sistema.	
			Analizar visibilidad de los actores y de los objetos que intervienen en la interacción.	
Identificar usuarios expertos.			Reclutar usuarios y evaluadores	
Tarea para adicionar en la actividad "Desarrollar un análisis de los competidores": Realizar una presentación para revisar los resultados (para lo cual suele ser recomendable la técnica de evaluación FocusGroup).				

Tabla 10. Similitud entre TD-MBUID y MPIu+a tomando como base el componente metodológico *Business User Interface Modeling*

TDMBUID		MPIu+a		
Tarea	Actividad	Actividad o disciplina	Tarea	Artefacto
Business user interface modeling	Business user interface modeling	Diseñar la actividad Definir estilo de interfaz	Desarrollar modelo conceptual Definir estilo Diseñar interfaz	Salidas: Diagramas de estado, gramáticas, modelo conceptual, redes de petri, guía de estilo.
Business user interface prototyping	Revisión con expertos	Hacer prototipo de papel Representar espacio de navegación	Hacer prototipo de papel Representar espacio de navegación Representar interfaz de interacción	Salida: Prototipo de papel, storyboardnavegacional Entrada: maqueta digital
Evaluation		Recorrido cognitivo Recorrido de usabilidad plural Recorrido cognitivo con usuarios Test pensando en voz alta	Analizar navegación Verificar la efectividad de la interfaz	

Tabla 11. Similitud entre TD-MBUID y MPIu+a tomando como base el componente metodológico *System Domain Modeling*

TDMBUID		MPIu+a		
Tarea	Actividad	Actividad o disciplina	Tarea	Artefacto
Lluvia de ideas (brainstorming).	Diseño conceptual			
Desarrollar escenarios de uso.		Simular funcionamiento de una situación concreta	Simular funcionamiento de una situación concreta	Salida: escenario, storyboard
Elaborar maquetas.		Hacer prototipo de papel	Hacer prototipo de papel	Salida: prototipo de papel.
Desarrollar la arquitectura de la información.	Interaction design	Arquitectura de la información	Revisión de material previo Identificación de objetos Evaluación de nuestro contenido Crear y evaluar estructura esencial Analizar y estructurar la información	
Desarrollar la estructura de la navegación.		Diseño en web Hacer cardsorting	Estudio de modelos de navegación La página de Inicio La navegación	
Diseño del contenido y el layout				
Prototipado del diseño de la interacción		Hacer maqueta digital Construir maqueta Representar espacio de navegación	Hacer maqueta digital Construir maqueta Representar espacio de navegación Refinar prototipos de papel	Salidas: Maqueta digital, Maqueta, <u>Storyboard</u> navegacional, Prototipo de papel.
Especificar acciones interactivas y del sistema		Representar espacio de navegación	Representar interfaz de interacción	Salida: Storyboard navegacional
Elaborar material de asistencia al usuario.	Desarrollar la asistencia a los usuarios			
Integrar la asistencia en los negocios.				
Integrar la asistencia en el sistema.				
Integrar la asistencia en el entorno de trabajo.				
Tareas para adicionar en la actividad "Diseño Conceptual": Evaluación: Verificar realismo en escenarios y Verificar efectividad de la interfaz. Complementar la tarea "Desarrollar la estructura de la navegación" con: Evaluación: hacer cardsorting.				

Tabla 12. Similitud entre TD-MBUID y MPIu+a tomando como base el componente metodológico *Presentation Design*

TDMBUID		MPIu+a		
Tarea	Actividad	Actividad o disciplina	Tarea	Artefacto
Identificar funciones para soportar componentes de la interfaz.	Diseño de la función			
Asociar las ventanas de contexto a las pantallas finales.		Hacer maqueta digital Y prototipo de software	Hacer maqueta digital Hacer prototipo de software	Salidas: Maqueta digital, prototipo de papel
Identificar funciones para navegación entre las pantallas				
Diseñar la presentación (botones, menús, iconos, de arrastrar y soltar o teclas de función).		Hacer maqueta digital Hacer prototipo de software	Hacer maqueta digital Hacer prototipo de software	Salidas: Maqueta digital, prototipo de software vertical, prototipo de software horizontal
Diseño de contenido detallado	Diseño detallado	Diseño detallado	Diseñar la interfaz Estructurar información de la interfaz	Entrada. Resultados del cardsorting.
Diseño gráfico detallado.		Diseño detallado	Diseñar la interfaz	
Refinado de prototipos				
Dar apoyo a la usabilidad.	Monitorear el trabajo de usabilidad			
Tomar decisiones de diseño ad-hoc.				
Refinado de los diseños.				
Evaluación en Diseño de Presentación		Evaluación	Discutir detalles acerca del funcionamiento del sistema. Analizar exploración de funcionalidades concretas.	
<b>Tareas para adicionar en la actividad "Diseño de la Función":</b> Evaluar visibilidad de las funciones (más que la propia funcionalidad), Evaluar metodología de interacción (facilidad), Evaluar disposición de los elementos interactivos de la interfaz, Evaluar navegabilidad, Evaluar seguimiento de las tareas, Evaluar globalidad del proceso interactivo, Analizar exploración de funcionalidades concretas, Evaluar medidas de rendimiento, Realizar evaluaciones por métricas.				
<b>Tareas para adicionar en la actividad "Diseño Detallado":</b> Evaluación: Analizar visibilidad de los actores y de los objetos que intervienen en la interacción.				

Tabla 13. Similitud entre TD-MBUID y MPIu+a tomando como base el componente metodológico *Implementation*

TDMBUID		MPIu+a		
Tarea	Actividad	Actividad o disciplina	Tarea	Artefacto
Desarrollar la interfaz de usuario.	Desarrollar la interfaz de usuario	Codificar aplicación	Codificar aplicación	

Tabla 14. Similitud entre TD-MBUID y MPIu+a tomando como base el componente metodológico *Usability Evaluation*

TDMBUID		MPIu+a		
Tarea	Actividad	Actividad o disciplina	Tarea	Artefacto
Plan de la evaluación.	Evaluación de la usabilidad	Evaluación	Planear evaluación	
Determinar las métricas de usabilidad.		Evaluación	Determinar medidas	
Elección del método de evaluación.				
Reclutar usuarios representativos.		Evaluación	Reclutar usuarios y evaluadores	
Realizar la evaluación.				
Analizar los resultados.		Evaluación	Debatir resultados	

A continuación se describen las propiedades de la metodología propuesta una vez realizada la integración de contenidos de métodos de TD-MBUID y MPIu+a. Las propiedades son las mismas que las descritas para el método de desarrollo de la interfaz de usuario TD-MBUID pues lo que se hace es enriquecer sus contenidos de métodos:

- *Representación:* La metodología desarrollo se ha representado por medio de SPEM bajo la herramienta EPFC.
- *Tipo de componente de proceso:* La metodología desarrollo tiene bien definida su estructura de proceso a partir de sus componentes metodológicos. La organización principal de los contenidos de métodos se lleva a cabo por medio de disciplinas y la menor unidad de definición de trabajo es un paso, que son agrupados en forma de tareas.
- *Aspecto o cualidad:* el aspecto que es representado en esta metodología es de la usabilidad, principalmente por medio del modelado de la parte interactiva del sistema.
- *Formalidad:* Para la definición de la metodología de desarrollo se adopta el nivel de formalidad, utilizado en CIAF; es decir, un nivel bajo de formalidad tanto a nivel de proceso como a nivel de artefacto. Esto implica un estudio concienzudo de los artefactos y las actividades para centrarse en los más relevantes. Pero, por otro lado, implica documentar y detallar los componentes metodológicos que estén por debajo del nivel deseado.
- *Nivel de granularidad:* para esta metodología se adoptan los mismos criterios utilizados en CIAF para definir los contenidos de métodos, de tal forma que se garantice la integración de los mismos. La máxima granularidad se define a nivel de tarea que puede ser ejecutada en unas pocas horas o un día.
- *Artefactos:* Se propone una especificación de los artefactos necesarios para llevar a cabo el desarrollo de la interfaz de usuario con ciertas características de usabilidad y para que puedan ser integrados con la funcionalidad. La especificación de los artefactos ya no se encuentra de manera genérica y abstracta, pues se implementan de acuerdo a lo especificado en el modelo MPIu+a.

Una vez realizada la integración de contenidos de métodos entre propuestas, se definen los patrones de capacidad que conformarán cada uno de los procesos necesarios para cada aspecto de interés. De esta manera es posible seleccionar, agrupar e integrar actividades de las propuestas de acuerdo a los puntos de integración previamente definidos y para conformar los patrones que promueven la usabilidad del sistema.

## Capítulo 6

# Implementación de la Configuración de los Procesos MPIu+a+ y TD-MBUID+

En este capítulo se presenta la implementación de dos configuraciones de proceso de desarrollo de la interfaz de usuario. En este contexto, es necesario recordar el concepto de implementación explicado en el capítulo 2:

***Implementación:** describe o representa una configuración de proceso sobre una herramienta de implementación de procesos de desarrollo en forma de producto.*

Las dos configuraciones implementadas se basan en las propuestas discutidas a lo largo de este proyecto de investigación con el fin de ser estudiada toda mejora incorporada durante el desarrollo de la misma. De esta forma se genera la posibilidad de que los expertos en cada una de las metodologías estudiadas puedan valorar su potencialidad y al mismo tiempo poder contrastar varios aspectos relacionados con el uso metodológico por parte de los desarrolladores, es decir, en cierto modo poder medir la usabilidad de las metodologías de manera individual y comparativa entre ellas.

## 6.1. Implementación de la Configuración de Proceso CIAF:

### CIAF\_MPIU+A

En esta sección se presenta brevemente cómo se ha implementado el proceso de desarrollo MPIu+a a partir de los contenidos de métodos de  $CIAF_{+HCI}$ . Estas definiciones se basan en patrones de capacidad construidos en la herramienta EPFC. Cabe anotar que no se pretende crear una metodología nueva de MPIu+a, en lugar de eso, se pretende utilizar el roadmap de MPIu+a para estructurar, en forma de proceso, el contenido de métodos de  $CIAF_{M.cm(HCI)} + CIAF_{M.cm(FUN)}$ .

EPFC permite publicar en un sitio Web (Figura 6.1) la configuración de proceso relacionado con el roadmap de la propuesta metodológica MPIu+a. Esta característica permite un acceso sencillo y centralizado a la información que necesitan los equipos de desarrollo. EPFC permite el despliegue de la información en un formato estándar y accesible, que proporciona documentación del proceso, mientras que el trabajo se está realizando. De esta forma es posible entrenar al equipo sobre los métodos y mejores prácticas de desarrollo mediante una base de conocimientos actualizada antes de ejecutar los procesos de desarrollo.

Cada publicación de una configuración de proceso de EPFC sobre un navegador se compone de dos marcos (*frames*): el árbol de navegación (*browser*, lado izquierdo) y el contenido (lado derecho). En el árbol de navegación es posible definir las vistas que sean necesarias para cubrir las diferentes demandas de publicación de contenidos. De esta manera, se definen vistas personalizadas de acuerdo a distintos criterios de desarrollo. Cada una de ellas será accesible mediante pestañas. Cada vista se centra exclusivamente en los contenidos que están relacionados con la lógica de dicha vista. Para esta configuración de MPIu+a sólo se ha definido una vista.

La Figura 6.1 presenta una ventana de navegación que permite a los distintos desarrolladores entender y ejecutar el proceso MPIu+a que ha sido definido a partir de la combinación de las disciplinas, artefactos y roles de OpenUP ( $CIAF_{M.cm(FUN)}$ ) y la interfaz de usuario definidos en TD-MBUID ( $CIAF_{M.cm(HCI)}$ ). Para este caso, tal y como se contempla en [6], se está creando una nueva propuesta metodológica a partir de los contenidos de métodos de TD-MBUID, es decir, se crea una instancia nueva o configuración de proceso que está capacitada para utilizar, extender o personalizar todo el contenido que sea necesario.

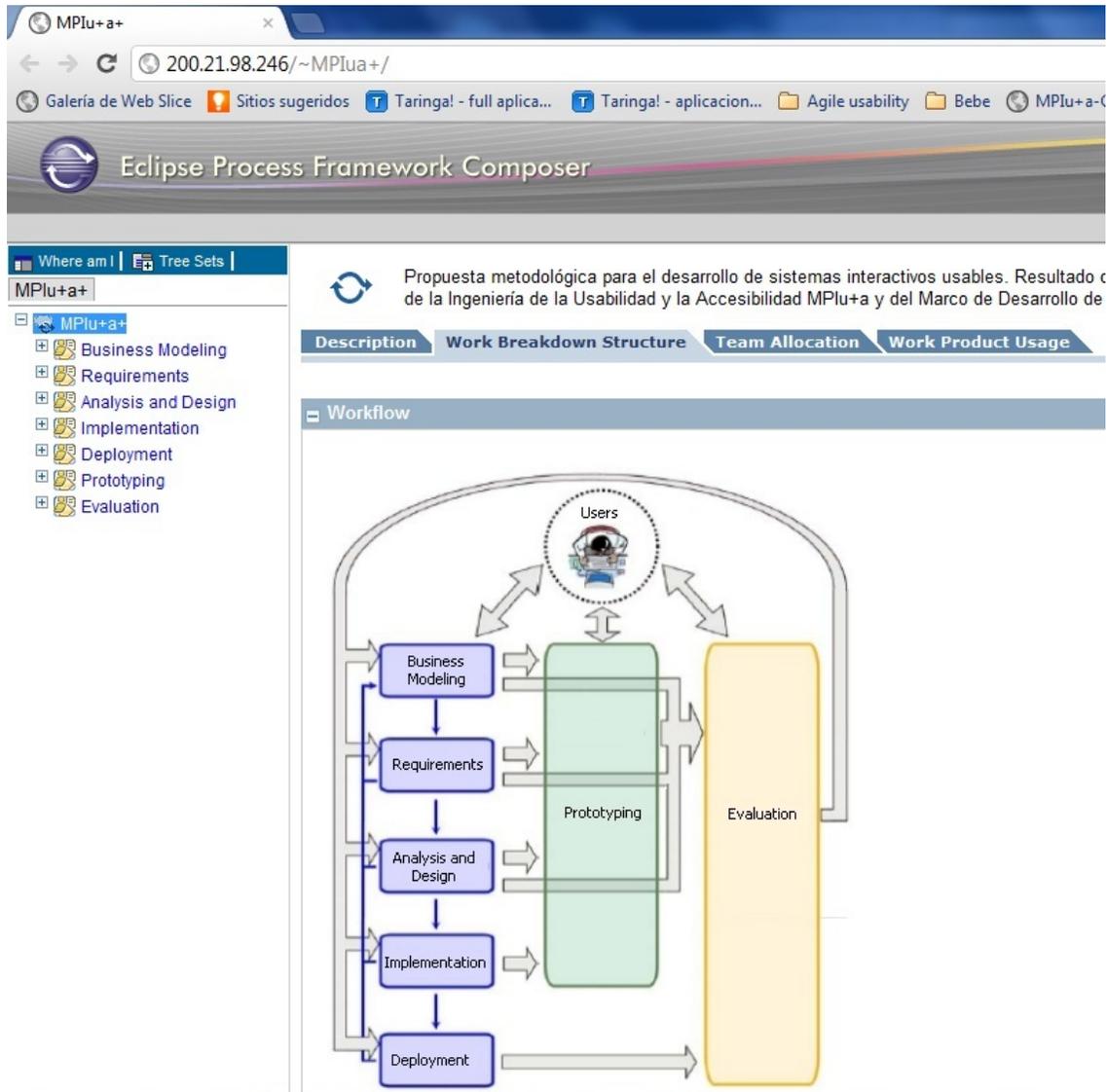


Figura 6.1: Navegador del proceso MPIu+a mediante el contenido de métodos de  $CIAF_{M.cm(HCI)} + CIAF_{M.cm(FUN)}$

MPIu+a es un proceso que involucra el prototipado y la evaluación en todas las disciplinas del proceso de tal forma que involucra al usuario como un elemento central en el desarrollo [1]. Como se puede observar en la Figura 6.2, existen flujos de iteración que involucran a cada una de las disciplinas. En algunos de los casos, la evaluación se hace directamente y en otros la evaluación es posterior al prototipado. Internamente, este patrón de proceso se organiza y estructura de una manera equivalente tal en la que se divide y diferencia el prototipado y la evaluación que tendría lugar para cada una de las disciplinas. De esta forma se obtienen cinco conjuntos de bloques de evaluación que están especializados en cada disciplina.

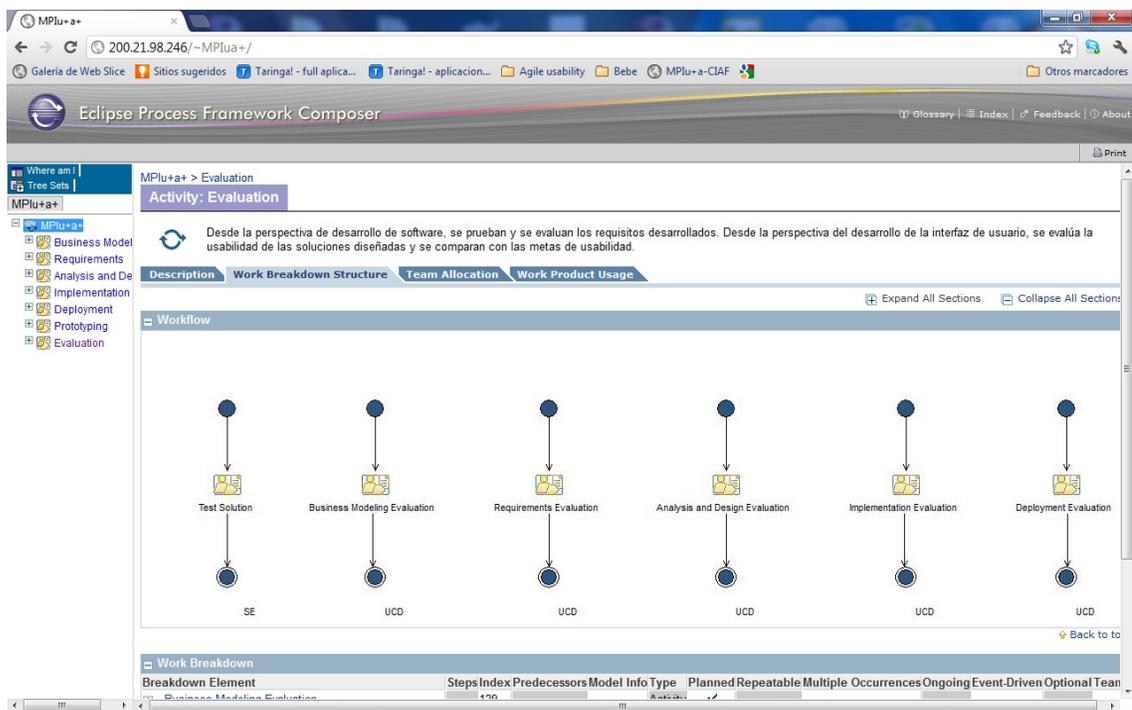


Figura 6.2: Flujos de interacción asociados a la disciplina de Evaluación

A partir de esta nueva forma de estructura de proceso y de la integración de TD-MBUID y MPIu+a, ha sido posible identificar cada uno de los contenidos de métodos necesarios para poblar cada una de las etapas de este proceso. Esto es posible porque durante la integración de los contenidos de métodos de ambas propuestas se mantuvo la incorporación de actividades de prototipado y evaluación. Adicionalmente y, como puede ser observado en la Figura 6.1, se ha mantenido la incorporación de nueva disciplina de modelado de negocio realizada en [6].

En la Figura 6.3 se presenta la descripción de la disciplina Análisis y Diseño dentro de MPIu+a. Se puede diferenciar claramente el flujo de iteración que corresponde a la Ingeniería de Software (SE) y el flujo de iteración que tiene que ver con el diseño centrado en el usuario (UCD). Igualmente, mediante el navegador del proceso es posible ver las descripciones de las demás disciplinas del proceso.

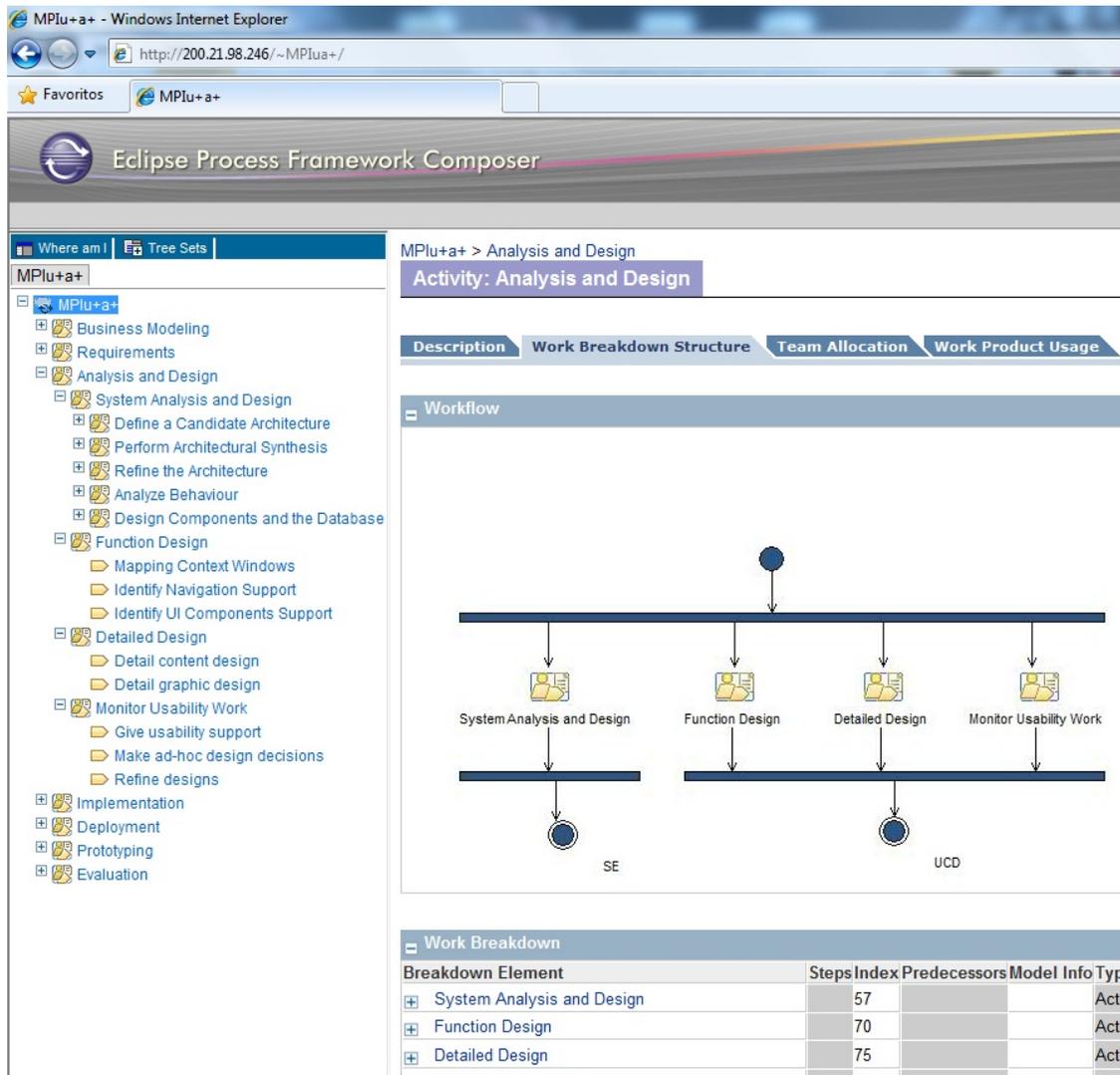


Figura 6.3: Contenido de la disciplina de Análisis y Diseño en MPIu+a+

Como se observa en la Figura 6.4, en el navegador Web en el marco de contenido (*frame* derecho) se publica cada elemento de contenido metodológico según la selección que se haga en el árbol de

navegación. Cada contenido está asociado a una plantilla de publicación distinta, que contiene la descripción de ese elemento de método.

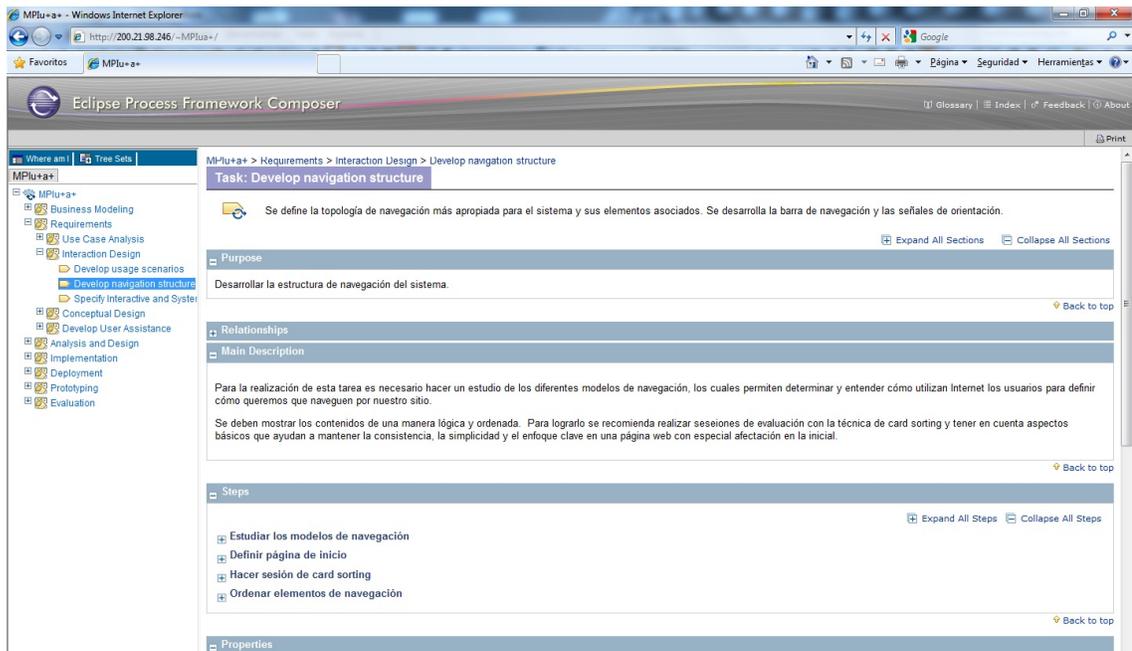


Figura 6.4: Definición detallada de la tarea Develop navigation structure

A través del navegador Web, URL: <http://200.21.98.246/~MPIua+/>, se puede acceder a cada una de las disciplinas que componen MPIu+a+ una vez realizado un análisis profundo del modelo de proceso MPIu+a, del marco de desarrollo CIAF y haber encontrado sus puntos de integración para incluir el prototipado y la evaluación de la usabilidad de forma transversal durante todo el proceso de desarrollo de sistemas interactivos.

## 6.2. Implementación de la Configuración de Proceso CIAF: CIAF\_TD-MBUID

El proceso de integración que se ha seguido durante este trabajo permite realizar la implementación de varios procesos a partir de los contenidos de métodos resultantes de la integración que se ha descrito a lo largo de este documento. Así como se implementó el proceso MPIu+a+, es posible

implementar el proceso TD-MBUID+ tomando la estructura presentada en [6].

En este caso se toma el contenido de métodos de CIAF+HCI para refinar TD-MBUID, es decir, para completar la documentación de sus elementos metodológicos de acuerdo a como estaban definidos en su sitio Web [19]. Como se observa en la Figura 6.5, para la publicación de la configuración del proceso TD-MBUID+ se toma el roadmap de TD-MBUID y no el generado por EPFC como aparece en [19]. Se puede observar también que al igual que para MPIu+a+ para esta configuración de proceso, TD-MBUID+, sólo se ha definido una vista. Se presenta entonces una ventana de navegación que permite a los distintos desarrolladores entender y ejecutar el proceso TD-MBUID que ha sido definido a partir de las disciplinas, artefactos y roles de la interfaz de usuario definidos en TD-MBUID ( $CIAF_{M.cm}(HCI)$ ). Para este caso, tal y como se contempla en [6], se está creando una nueva propuesta metodológica a partir de los contenidos de métodos de TD-MBUID, es decir, se crea una instancia nueva o configuración de proceso que está capacitada para utilizar, extender o personalizar todo el contenido que sea necesario.

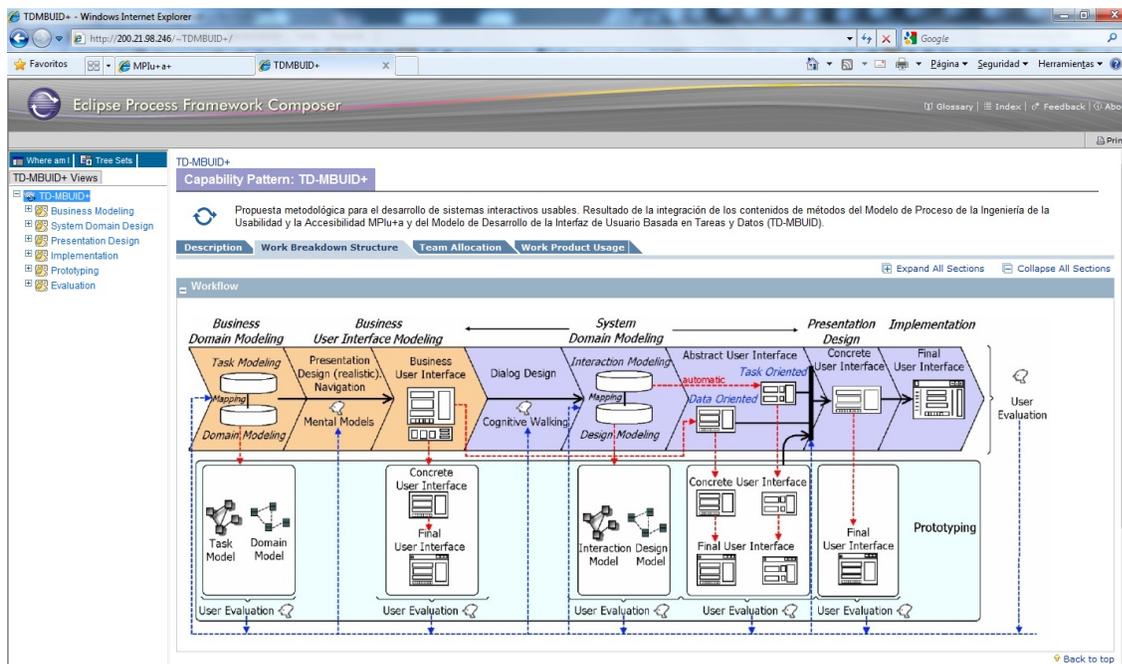


Figura 6.5: Navegador del proceso TD-MBUID+ mediante el contenido de métodos de CIAF+HCI

Al igual que MPIu+a, TD-MBUID es un proceso que involucra el prototipado y la evaluación en todas las disciplinas del proceso. Como se puede observar en la Figura 6.6, específicamente

para el prototipado existen flujos de iteración que involucran a cada una de las disciplinas. De esta forma se obtienen cinco conjuntos de bloques de prototipado que están especializados en cada disciplina. Se puede observar también que para esta configuración de proceso se han separado las disciplinas Prototipado y Evaluación, a diferencia de cómo se encuentran en [19], combinadas en una sola disciplina.

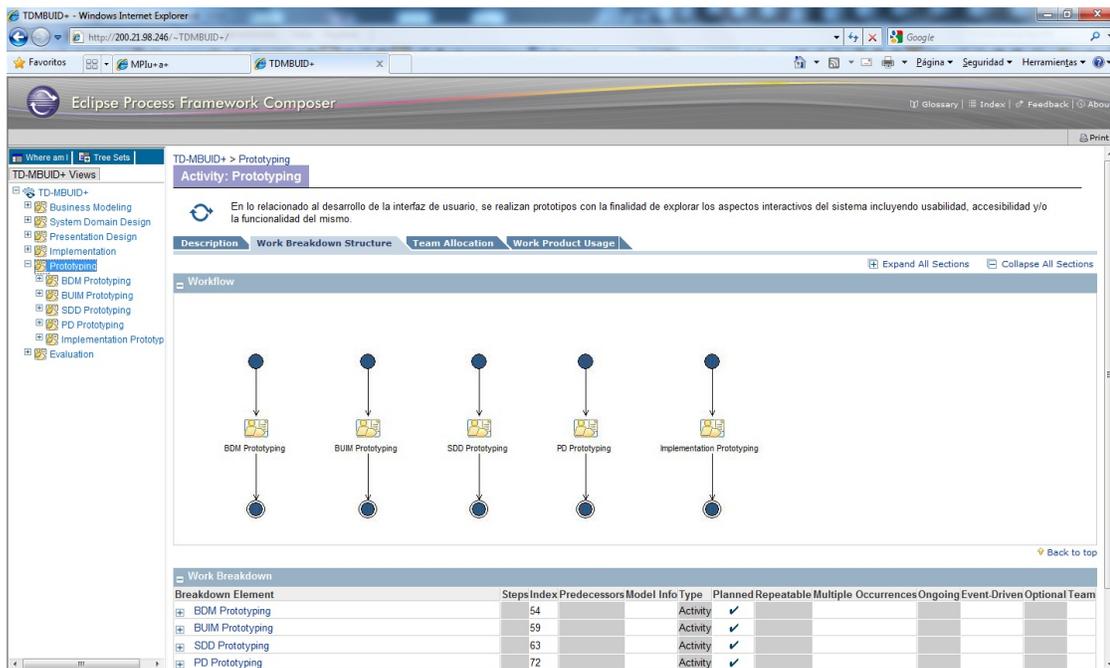


Figura 6.6: Flujos de interacción asociados a la disciplina de Prototipado

En la Figura 6.6 se presenta la descripción de la disciplina *Presentation Design* dentro de TD-MBUID. Es muy importante anotar que como se presenta en el mapa completo de CIAF (Figura 5.1), esta disciplina se encuentra al mismo nivel de la disciplina Análisis y Diseño del componente funcional de CIAF,  $CIAF_{M.cm(FUN)}$ . En la implementación de la configuración de proceso de TD-MBUID+ se ha querido mostrar el flujo de iteración que corresponde a la Ingeniería de Software (SE) y el flujo de iteración que tiene que ver con el diseño centrado en el usuario (UCD) aclarando que TD-MBUID+ especifica sólo las tareas de desarrollo de la interfaz de usuario y que por lo tanto el usuario debe incluir las tareas de su metodología de desarrollo de software donde se encuentren

componentes relacionados con la funcionalidad,  $CIAF_{M.cm(FUN)}$ . Lo anterior muestra que TD-MBUID se adapta o se ajusta a procesos de desarrollo de software como Open UP.

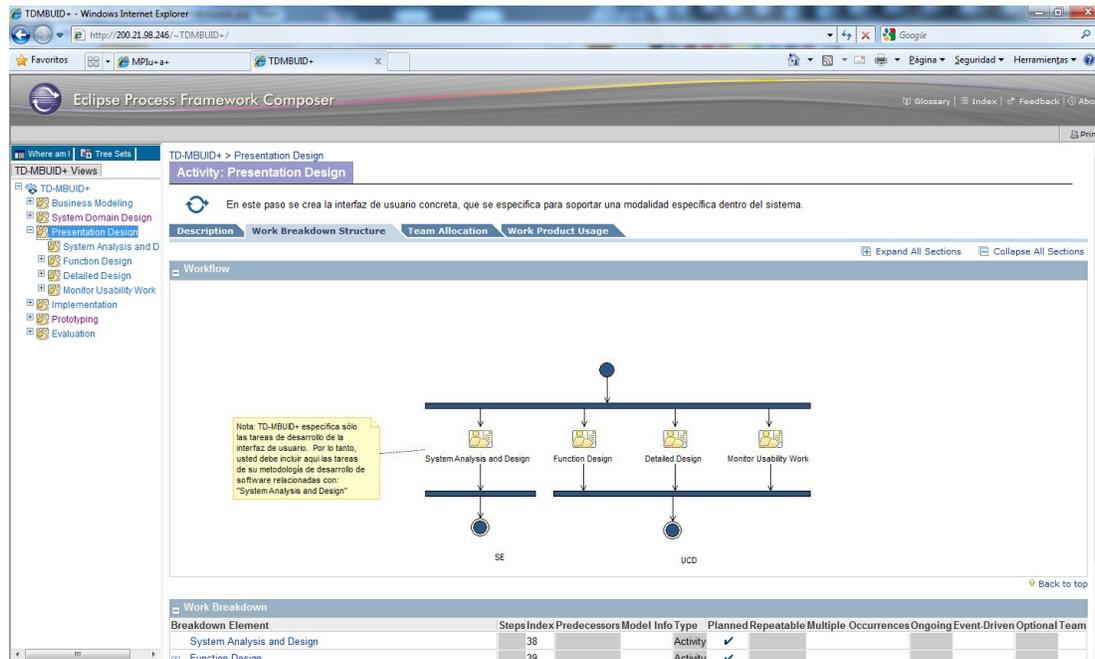


Figura 6.7: Contenido de la disciplina de Presentation Design en TD-MBUID+

A través del navegador Web, URL: [http://200.21.98.246/~TDMBUID+/,](http://200.21.98.246/~TDMBUID+/) se puede acceder a cada una de las disciplinas que componen TD-MBUID+ una vez realizado un análisis profundo del marco de desarrollo CIAF en su componente de HCI y haber refinado la definición de su contenido de métodos. Dicho refinamiento se basó en la especificación del modelo MPIu+a. Adicionalmente se definieron las disciplinas de prototipado y evaluación separadamente y se incluyó la evaluación de la usabilidad de forma transversal durante todo el proceso de desarrollo de la interfaz de usuario para sistemas interactivos.

La implementación de la configuración de los procesos CIAF: CIAF\_MPIu+a y CIAF\_TD-MBUID nos permite validar la hipótesis 1 formulada para este proyecto: "Es factible la integración del desarrollo de la interfaz de usuario con la verificación de la usabilidad a través de CIAF y MPIu+a, es decir la configuración de una nueva propuesta metodológica para el desarrollo de sistemas interactivos usables a partir de CIAF y MPIu+a".

## Capítulo 7

# Validación de la Metodología

## Propuesta

En este capítulo se presentará el proceso de validación para la metodología propuesta. En primer lugar se expone un caso de estudio donde se aplica  $CIAF+HCI$ , concretamente TD-MBUID enriquecido y en segundo lugar se exponen los resultados de unas encuestas dirigidas a expertos en desarrollo de software, evaluación de la usabilidad y diseño centrado en el usuario.

El caso de estudio y la aplicación de las encuestas se realizan con el fin de validar la hipótesis 2 formulada para este proyecto: “Es factible que la metodología final, obtenida a partir de la integración, permita el desarrollo y verificación de la usabilidad de los sistemas interactivos para que sean usables. *Se realizará una comparación entre la metodología final y las propuestas actuales planteadas por MPIu+a y CIAF*”.

### 7.1. Caso de Estudio

En esta sección se presenta la aplicación de la metodología a un escenario de estudio: un sistema para la gestión de procesos en la recepción de un hotel de mediano tamaño. Este escenario de estudio es abordado en [6], propuesta que lo describe desde la perspectiva de la ingeniería de software y del desarrollo de la interfaz de usuario. Para este trabajo nos interesa representar la

funcionalidad y el desarrollo de la interfaz de usuario pero aplicando la evaluación de la usabilidad, aspecto con el que se ha enriquecido TD-MBUID para definir la metodología propuesta.

Para aplicar la evaluación de la usabilidad al caso de estudio mencionado, se contó con la colaboración de estudiantes de IX y X semestre del programa de Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad del Quindío. También colaboraron 3 investigadores del grupo SINFOCI con experiencia en Diseño Centrado en el Usuario, quienes cumplieron con el rol de expertos en usabilidad. Las pruebas se realizaron en el laboratorio de usabilidad de la Universidad del Quindío.

A medida que se describa el caso de estudio se explicará más en detalle qué técnicas se utilizaron y cómo fue la participación de los usuarios en las pruebas de usabilidad aplicadas.

Para el desarrollo del caso de estudio se sigue la hoja de ruta definida en [6] porque es la que integra el desarrollo de la funcionalidad y de la interfaz de usuario.

La hoja de ruta sigue los siguientes pasos (Figura 7.1):

1. Modelado del negocio
2. Definir puntos de automatización
3. Definir contexto de la interfaz de usuario
4. Definir casos de uso del sistema y modelo de interacción
5. Definir interfaz de usuario abstracta
6. Refinar interfaz de usuario abstracta
7. Definir interfaz de usuario concreta
8. Definir interfaz de usuario final

Para el desarrollo del caso de estudio se debe tener en cuenta también el *Roadmap* de TD-MBUID que muestra las disciplinas y un flujo de ejecución de prototipado y evaluación de forma transversal al igual que en MPIu+a (Figura 7.2).

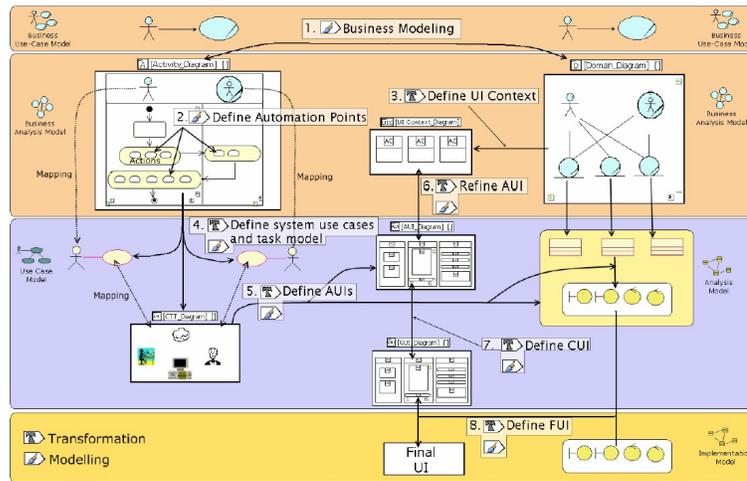


Figura 7.1: Hoja de ruta para la integración de la funcionalidad y la interfaz de usuario [6]

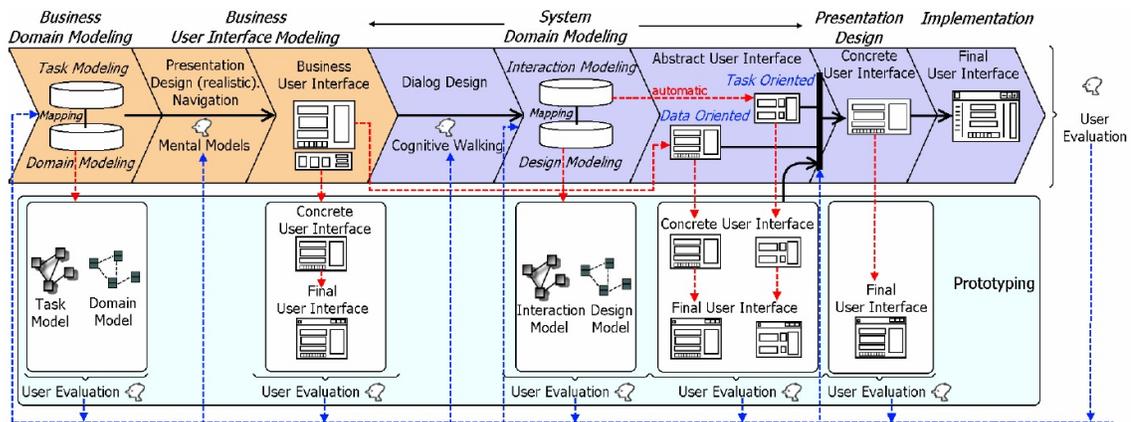


Figura 7.2: Flujo de desarrollo de la interfaz de usuario en TD-MBUID [6]

### 7.1.1. Escenario de estudio

En términos generales, un hotel promedio presenta algunas complejidades que son típicas de este tipo de negocio. Un hotel tiene muchos tipos de habitaciones a precios diferentes, los huéspedes pueden reservar varias habitaciones, tal vez en períodos escalonados. Una habitación puede necesitar renovación o reparación, por lo que estará no disponible por un período de tiempo. El hotel mantiene un registro de sus clientes habituales y de sus visitas a lo largo del tiempo. Para casos como éste y similares, normalmente, no es realista que se desarrolle un sistema completo con estas características para un solo hotel, esto podría ser demasiado caro existiendo muchos productos similares en el mercado. Sin embargo, los productos del mercado por lo general son muy complejos y el personal tiene que tomar cursos antes de que estén capacitados para usarlos. Una característica de los hoteles pequeños es que tienden a utilizar una gran cantidad de personal temporal, por ejemplo, estudiantes de vacaciones que no pueden disponer de varios días de formación. A lo sumo, un “compañero” que se encargue durante una hora. Según las entrevistas, lo requerido en este caso es que los empleados temporales puedan manejar las tareas básicas por sí mismos, y sólo acudir al jefe o compañeros más experimentados en los casos más complejos [20].

Para este escenario de estudio se ha simplificado el sistema de negocio de muchas maneras para recortar la especificación. Por ejemplo: ignorar que en la mayoría de los hoteles las habitaciones no son registradas por su número sino por el tipo de habitación. Los hoteles generalmente hacen *overbooking*, es decir, reservan más habitaciones de las que tienen esperando que algunos clientes no se presenten. En algunos casos se ofrecen servicios de televisión interactiva, redes de alta velocidad y seguridad de la información. También se ignoran todos los otros aspectos de la operación de un hotel, por ejemplo, perder de vista cuando las habitaciones se limpian y están listas para el siguiente invitado, la compra de productos, la planificación de quién está de servicio para las próximas semanas, la nómina y la contabilidad general [20]. A pesar de todo esto, el ejemplo, todavía presenta la estructura esencial de los sistemas más grandes [6].

Los procesos misionales más importantes que se llevan a cabo en la recepción son:

- Reserva de Habitación.
- Check-in de un cliente.

- Check-out de un cliente.
- Cambio de Habitación.
- Registro de servicios prestados y lista de desayuno.

A continuación se presenta el desarrollo del caso de estudio siguiendo los pasos definidos en la hoja de ruta. Es importante mencionar que el desarrollo del caso de estudio se centra en el proceso “Reserva de Habitación”.

### 7.1.2. Modelado de negocio

El primer paso en el diseño de la interfaz de usuario es identificar las actividades al mayor nivel de granularidad, en este caso los procesos de negocio en UML. El objetivo es entender las metas del negocio, planear las actividades y técnicas para el diseño, definir el conjunto común de términos del negocio, identificar los clientes y trabajadores y estudiar alternativas de diseño a partir de sistemas similares [6].

El modelo de negocio juega un papel muy importante en esta propuesta, porque permite la generación de información contextual que se asocia a las funciones, actividades, estado, y los datos.

En la Figura 7.3 se muestra el modelo de casos de uso de negocio para el ejemplo del sistema del hotel. Se pueden observar los servicios que se ofrecen a los clientes de manera abstracta e independiente de quién los lleva a cabo en el interior de la empresa.

Los casos de uso de negocio se implementan mediante realizaciones de casos de uso de negocio y diagramas de actividad. Para este caso se muestra la realización del caso de uso de negocio “Reserva de Habitación” (Figura 7.4, Figura 7.5). Para este ejemplo, el diagrama de actividad se lleva a cabo entre el cliente y el recepcionista (Figura 7.6).

Una realización es un diagrama independiente de la tecnología por medio del cual se abstrae la estructura de la empresa a partir de los datos y los trabajadores del negocio. Estos diagramas tienen una alta importancia para capturar información relacionada al uso del sistema informático [6], por ejemplo: para el escenario de estudio (Figura 7.5), aunque el “cliente” y el “Sistema de reserva web” van a recibir el mismo servicio por parte del recepcionista, cuentan con su propia relación que es necesaria para documentar los mecanismos de interacción (interfaces, medios, etc.)

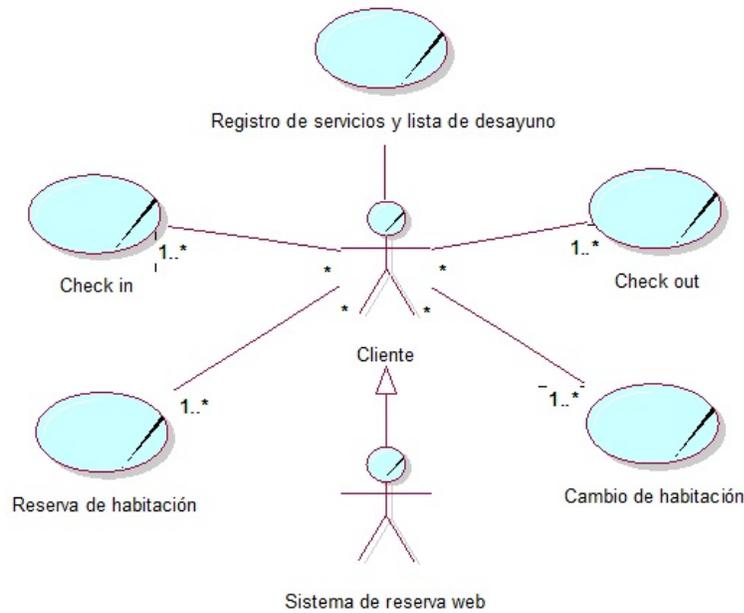


Figura 7.3: Diagrama de casos de uso de negocio para el sistema del hotel



Figura 7.4: Trazabilidad entre la Realización de caso de uso de negocio “Reserva de Habitación” (a) y su respectivo caso de uso de negocio

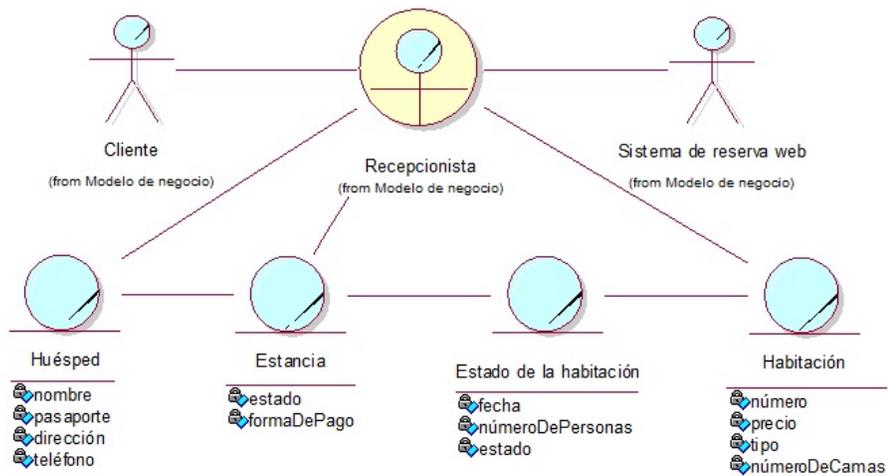


Figura 7.5: Realización de caso de uso de negocio “Reserva de Habitación” (b)

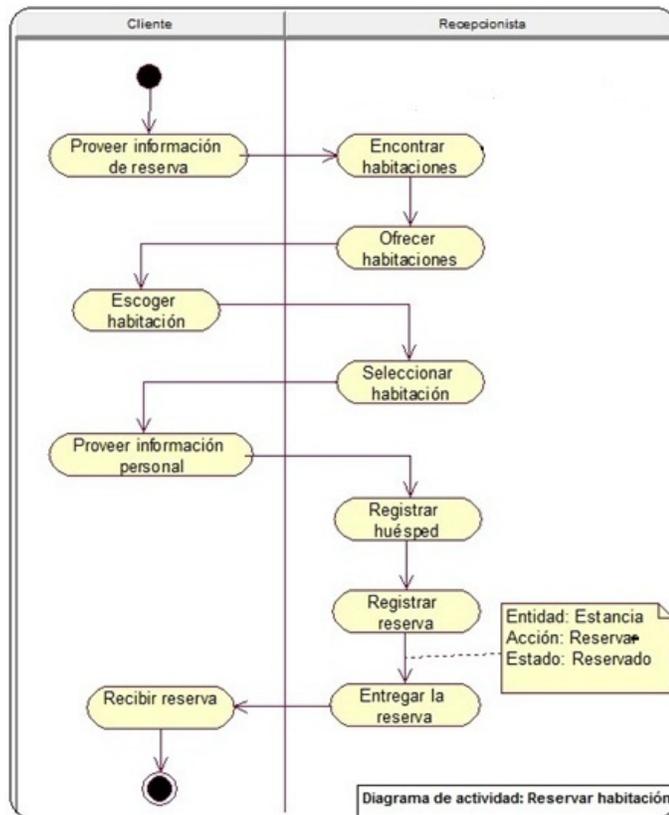


Figura 7.6: Diagrama de actividad para "Reservar Habitación"

que existen entre ellos y el recepcionista. El diálogo que se lleva a cabo para atender un servicio a un cliente se divide en dos etapas: (1) nivel de negocio: entre el cliente y el trabajador de negocio y (2) nivel de sistema: entre el actor del sistema informático y el sistema informático, (Figura 7.7).

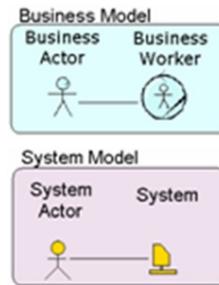


Figura 7.7: Diálogo para atender un servicio a nivel de negocio y sistema [6]

Un trabajador de negocio puede realizarse por medio de:

- Un empleado del negocio que interactúa con el sistema informático o
- Por el sistema informático o la tecnología utilizada para realizar dicho trabajador.

La forma como se realiza el recepcionista para el caso del proceso de negocio “Reserva de habitación” puede hacerse por medio de tres realizaciones distintas:

1. El actor de sistema “Recepcionista” y el sistema informático.
2. Un acceso vía Web al sistema informático.
3. Un servicio Web.

La interacción que se establece entre el actor del negocio hasta llegar al sistema informático puede tener distintos caminos dependiendo de la realización del trabajador de negocio. De esta forma, para el caso 3 en que el recepcionista se realiza como un acceso vía Web al sistema informático, el actor de negocio se convierte en actor del sistema informático, mientras que, para el caso 1 en que el recepcionista se realiza como la dupla actor de sistema “Recepcionista” y el sistema informático, el actor de negocio interactúa con un actor de sistema. En este punto [6] propone usar el modelado esencial para distinguir las intenciones propias del actor del negocio, las intenciones propias del actor del sistema y las tareas del sistema informático. Es importante mencionar que las tareas que se

llevan a cabo a nivel de negocio están descritas en un nivel de abstracción distinto a las tareas que se llevan a cabo en el nivel del sistema informático, estas últimas denominadas tareas interactivas.

En la Figura 7.8 se presenta una descripción de las tareas que se llevan a cabo en el proceso de negocio “Reserva de habitación”. En las columnas uno y dos se presentan las tareas que llevan a cabo el actor de negocio y el trabajador del negocio; esta última, corresponde a una representación que es independiente de la tecnología que se utilice para su implementación. Las tareas del trabajador del negocio son desglosadas para describir la parte interactiva que se lleva a cabo entre las tareas del actor de sistema (Acción del usuario) y las tareas del sistema informático (Acción del sistema y *feedback*). De esta forma es como se describen los dos niveles de modelado esencial. Por medio del modelado esencial es posible distinguir las actividades de manera diferenciada tanto del actor de negocio, el actor del sistema como del sistema informático [6].

En el caso hipotético en que no se usara tecnología, el actor de negocio sería el responsable de todas las actividades del proceso. Esta forma de describir las tareas permite el desplazamiento, a la derecha o a la izquierda, de las tareas para que puedan ser asignadas entre ellos según como corresponda una realización de un *Worker*.

Como se mencionó anteriormente, cada caso de uso se implementa mediante una realización de caso de uso. Ésta, a su vez, se describe mediante un diagrama de actividad (Figura 7.9(a)), un diagrama de diseño de negocio (Figura 7.9(b)) y los respectivos autómatas para cada entidad (Figura 7.9(c)). A continuación se desarrolla el caso de uso “Reserva de habitación” (Figura 7.9). Las entidades del modelo de diseño de negocio representan un modelo inicial del contexto para el diseño de la interfaz de usuario de negocio. También se modela el comportamiento dinámico de los objetos de negocio mediante diagramas de estado que, en el caso del desarrollo de la interfaz de usuario, son útiles para la definición de las interfaces que están relacionadas con el cambio de estado de cada entidad.

En la Figura 7.9(a) se muestra el diagrama de actividad del caso de uso de negocio “Reserva de habitación”. En este diagrama se describen las actividades de negocio que llevan a cabo el Cliente y el Recepcionista para describir la dinámica de dicho proceso. La parte estructural del proceso se describe mediante el diagrama de diseño de negocio (Figura 7.9(b)), en el cual, cada relación entre actores y entidades representa una o más actividades del negocio. En la Figura 7.9(c) se muestra

el ciclo de vida de la entidad de negocio “Estancia”, en el que se avanza a medida que se llevan a cabo las acciones especificadas en el diagrama de actividad. De esta forma se está indicando que el desarrollo de la funcionalidad se centra principalmente en los ciclos de vida de las entidades del negocio.

En general, en la Figura 7.9 se presenta la relación existente entre la parte dinámica y estructural de un proceso de negocio. Esto corresponde al primer nivel de modelado esencial que es capturado a partir de las columnas uno y dos de la Figura 7.8.

A partir de este punto se integra TD-MBUID con el Modelado de Dominio de Negocio resaltado en la Figura 7.10.

*Crear Plan de Usabilidad y Realizar Análisis de los Competidores:*

Estas actividades se ejecutan al inicio del proceso de desarrollo de la interfaz de usuario. El objetivo es entender las metas de usabilidad, planear las actividades y métodos para la usabilidad, entender el contexto de uso del sistema y estudiar alternativas de diseño a partir de sistemas similares.

Analizando el contexto de uso del sistema, desde la perspectiva de los diseñadores del caso de estudio, se concluye lo siguiente: normalmente no es realista que se desarrolle un sistema de este tipo para un solo hotel, esto podría ser demasiado caro existiendo muchos productos similares en el mercado. Sin embargo, los productos del mercado por lo general son muy complejos y el personal tiene que tomar cursos antes de que estén capacitados para usarlos.

Las metas de usabilidad obtenidas a partir de las actividades ejecutadas son las siguientes:

- Que el sistema pueda ser usado por personas cuyo conocimiento sea básico en procesadores de texto.
- Que después de 10 minutos de instrucción, el 90% de los usuarios principiantes deben ser capaces de llevar a cabo las principales tareas.
- Que sin instrucción alguna, el 50% de los usuarios principiantes deben ser capaces de llevar a cabo las principales tareas, sin variantes.

*Analizar Contexto de Uso y Ambiente de Trabajo:*

Huésped (Intenciones)	Trabajador (Intenciones)	Acción del Usuario	Acción del sistema y feedback
Proveer información de reserva	Encontrar habitaciones	Introducir criterios de búsqueda	Buscar habitaciones Mostrar habitaciones libres
	Ofrecer habitaciones	Ofrecer habitaciones	
Escoger habitación	Seleccionar habitación	Seleccionar habitación	Mostrar selección
	Registrar huésped	Registrar huésped	Introducir criterios de búsqueda
Mirar en la lista la persona adecuada			Mostrar más detalles para cada huésped.
Seleccionar huésped si uno coincide [Si no coincide]: Crear un nuevo huésped			
			Mostrar una nueva interfaz de huésped. Registrar los datos del huésped.
Crear una nueva estancia			Mostrar una nueva interfaz de estancia. Rellenar la estancia con los datos del huésped seleccionado o datos de los criterios de búsqueda
Editar los datos del huésped en el formulario de la estancia			
Registrar la reserva			Registrar la reserva Registrar los datos del huésped. Registrar los datos de la estancia. Actualizar estado de la habitación. Actualizar estado de la estancia. Actualizar las interfaces necesarias. Generar informe de confirmación
Recibir reserva	Entregar reserva	Entregar reserva	

Figura 7.8: Organización del proceso “Reserva de habitación” mediante modelado esencial

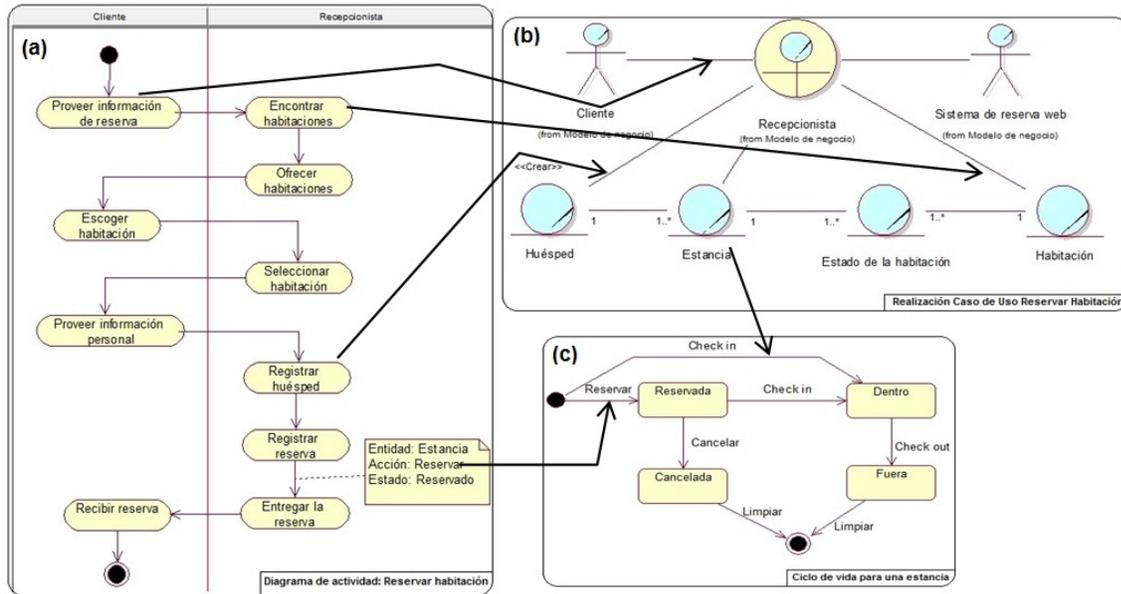


Figura 7.9: Relación entre estructura y dinámica en un proceso de negocio

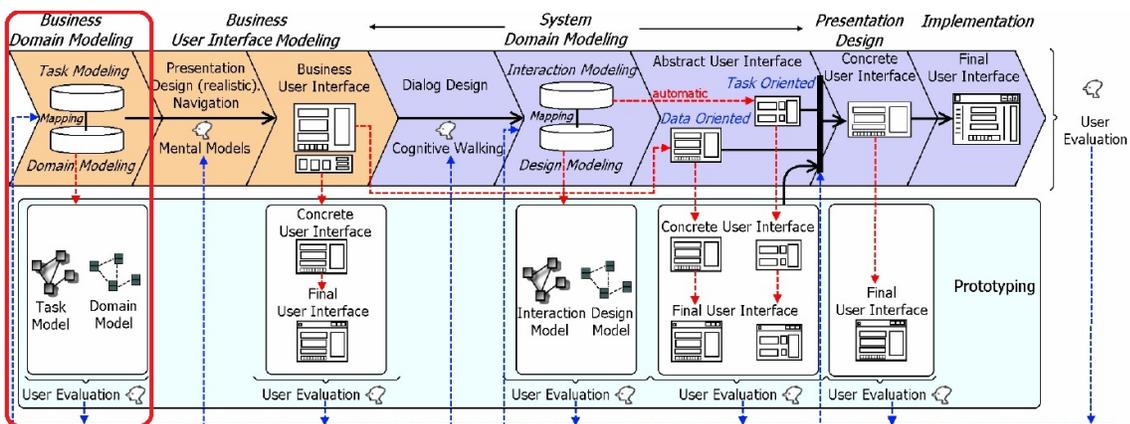


Figura 7.10: TD-MBUID resaltando Business Domain Modeling

Durante el análisis del contexto de uso y ambiente de trabajo se describen las tareas de una manera general e independiente de cómo será implementada la solución por medio de la tecnología. Se busca mantener el enfoque en las intenciones y necesidades del usuario y no pensar en las interfaces ni en las funcionalidades del futuro sistema, porque cuando se desarrolle es muy posible que cambie la separación de las actividades entre el usuario y el sistema.

El desarrollo de este caso de estudio se centra en el espacio de trabajo de la recepción, que tiene las siguientes características:

- Espacio de trabajo desde el cual se ofrecen los servicios a los clientes. Desde allí se atienden pequeños y grandes problemas.
- El recepcionista normalmente se encuentra de pie, por ejemplo frente a los huéspedes.
- En la recepción normalmente se presentan frecuentes interrupciones al recepcionista.
- Durante la noche, es normal que el recepcionista se encuentre solo.

El análisis del contexto de uso y ambiente de trabajo también permite especificar los principales procesos que se desarrollan al interior de la organización: Check in, Checkout, Reserva de habitación, Cambio de habitación, Registro de servicios y lista de desayuno (Figura 7.11).

- *Check-in de un cliente:* cuando un huésped llega al hotel, la recepcionista le debe asignar una habitación libre, le dará la llave y genera el registro de que ahora se encuentra hospedado. El cliente puede o no haber reservado la habitación por adelantado.
- *Check-out de un cliente:* cuando un huésped abandona el hotel, la recepcionista debe darle una factura y recoger el pago. La recepcionista también debe constatar que la habitación está libre y que el cliente ha pagado.
- *Reserva de Habitación:* cuando un huésped reserva una habitación por teléfono, la recepcionista debe registrar su información como nombre, dirección, etc., y las fechas que va a permanecer en el hotel y asignar una habitación en la que va a permanecer.
- *Cambio de Habitación:* puede suceder que el huésped desee cambiar de habitación. El sistema debe soportar esta tarea.

- *Registro de servicios prestados y lista de desayuno*: cuando el cliente recibe el desayuno, hace llamadas telefónicas o recibe otros servicios, el sistema debe dejar constancia de ello y ponerlo en la factura.



Figura 7.11: Representación del contexto de uso y ambiente de trabajo para el sistema del hotel [20]

Estos procesos están soportados por una serie de trabajadores del hotel que intervienen de manera individual o en grupo. Estos trabajadores representan responsabilidades que pueden ser implementadas por distinto número de personas según sea el caso. Los principales son: los inversionistas, los camareros y los recepcionistas. Estos trabajadores llevan a cabo su labor en distintos entornos de trabajo característicos de su propia actividad, ejemplos son: habitación, recepción, restaurante, etc.

En el caso del Recepcionista la mayoría de las actividades se realizan de manera individual, sin embargo, se supone que son actividades donde existe una interacción con los clientes. En la actividad cooperativa "Check-out", el recepcionista requiere de un apoyo por parte del camarero para la verificación del estado de la habitación y los consumos antes de elaborar la cuenta de cobro.

#### *Definición de Perfiles de Usuario:*

El objetivo es definir la estructura de la organización conformada por un conjunto de roles, actores, grupos y equipos de trabajo. Para este ejemplo, se presenta una vista de la estructura de la organización mediante un diagrama de actores (Figura 7.12).

Cada uno de los roles serán implementados por un número de actores. El rol "Inversionista"

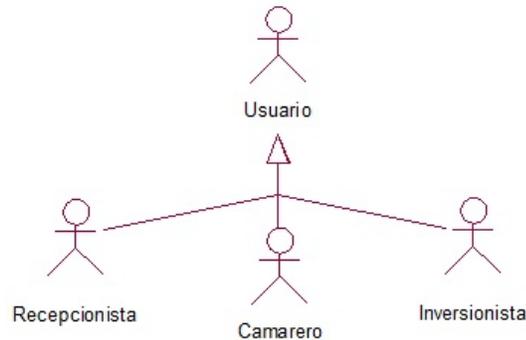


Figura 7.12: Estructura de la organización para el hotel

está conformado por cuatro actores, el rol “Camarero” está conformado por uno o hasta dos actores, y el “Recepcionista” por un actor. Aunque el hotel pueda tener muchas personas implementando el rol de recepcionista solo una persona lo hará a la vez.

Se ha identificado un equipo de trabajo conformado entre el recepcionista y el camarero, este equipo se hace debido a la necesidad de llevar a cabo tareas de colaboración o cooperación. Algunos procesos como el de Check-Out requieren un trabajo coordinado entre estos dos miembros para definir el costo de la cuenta a pagar en función del consumo que se ha tenido en la habitación y según el estado en que se ha dejado la misma. Aunque es posible que para un sistema pequeño como el del hotel estas actividades no sean soportadas por el sistema informático directamente, si deben ser tenidas en cuenta y modeladas como parte del modelo del dominio de negocio. Para el rol del “Recepcionista” se han definido dos perfiles de usuario (Tabla 15):

- El novato, que es un empleado temporal.
- El experto, que ha pasado años en la recepción.

*El modelo de dominio:*

Es necesario definir el modelo de la información del dominio de una forma que sea independiente de cómo es utilizada la interfaz.

La Figura 7.13 representa el modelo de dominio para el ejemplo del hotel. Cada entidad corresponde a una colección de registros del mismo tipo. La entidad “Huésped”, por ejemplo, contiene un registro para cada huésped que el hotel desea hacerle seguimiento. La entidad “Estancia” contiene un registro por cada estancia. Cada estancia puede solicitar diferentes tipos de servicios en

Tabla 15. Perfiles de usuario sistema del hotel

Perfil de usuario: novato.	Perfil de usuario: experto.
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Conocimientos de tecnología:</i> Procesamiento de texto simple. Haber navegado un poco en la Web.</li> <li>- <i>Conocimiento del dominio:</i> Saber lo básico, por ejemplo, lo que es un check-in.</li> <li>- <i>Capacidades físicas:</i> Normales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Conocimientos de tecnología:</i> Procesamiento de texto simple.</li> <li>- <i>Actitud acerca de la tecnología:</i> ser curioso acerca de cómo funcionan las cosas en el trabajo.</li> <li>- <i>Conocimiento del dominio:</i> Conoce todos los procedimientos y los casos especiales.</li> <li>- <i>Actitud acerca del dominio:</i> Le gusta el trabajo. Le gusta ser un experto.</li> </ul>

diferentes fechas, y puede estar asociada a varias habitaciones con diferente estado.

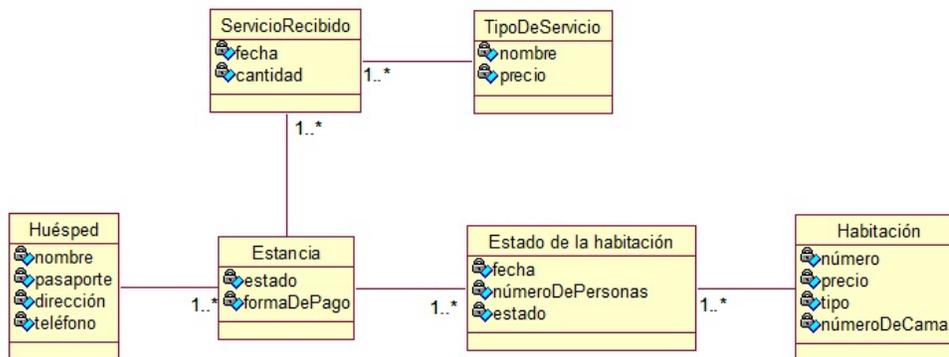


Figura 7.13: Modelo de dominio para el ejemplo del hotel

### 7.1.3. Definición de los puntos de automatización

Una vez representada la relación entre la dinámica y estructura de un proceso de negocio, se continúa con el segundo nivel de modelado esencial para identificar las posibles intenciones de los usuarios potenciales del futuro sistema. Estas intenciones se definen a través de una división y distinción entre las actividades que son llevadas a cabo por el usuario durante la realización de un proceso de negocio y las acciones que puedan ser automatizadas [6].

La definición de los puntos de automatización puede resumirse en la Figura 7.14(c), de tal forma que las actividades de negocio que tiene asignadas el actor de negocio (Recepcionista, Figura

7.14(a)) son implementadas por una realización de actor de negocio (Figura 7.14(d)). Una realización de actor de negocio es la descripción de cómo el sistema soporta las tareas de negocio a partir de un conjunto de casos de uso de sistema.

Las actividades de negocio se detallan a través de la especificación de una serie de pasos o acciones de negocio. La Figura 7.14(b) muestra de forma detallada las acciones en las que puede descomponerse la actividad "Encontrar habitaciones". Las acciones de negocio se han marcado con <I>y <S>para denotar que son interactivas o ejecutadas por el sistema, respectivamente. Las acciones estarán representadas por medio de modelos de tareas y, en consecuencia, las tareas están relacionadas con casos de uso. Se puede observar que algunas de las acciones que se listan en la Figura 7.14(b) son las mismas que las actividades de negocio que aparecen en la Figura 7.14(a), específicamente "Ofrecer habitación", "Escoger habitación" y "Seleccionar habitación". Por cuestiones de equilibrio con la granularidad de los procesos de negocio, luego de un análisis apoyado por los expertos en DCU, se decide dejarlas especificadas como acciones en las que puede descomponerse la actividad "Encontrar habitaciones".

La descomposición de los procesos de negocio en actividades y luego en acciones de negocio se hace para aumentar el nivel de granularidad de los mismos con el fin de identificar las tareas que participarán en el modelado de la interacción. Éstas son tareas individuales que especifican la actividad sin una distinción todavía clara acerca de quién hace qué, y que posteriormente son detalladas mediante diagramas de tareas CTT.

En este momento, los puntos de automatización se identifican y el ciclo de diseño de los casos de uso esenciales finaliza.

Una vez finaliza el modelado del negocio se inicia el modelado del sistema. El modelado del negocio permite la generación de información contextual asociada a las funciones, actividades, estados y datos.

#### **7.1.4. Definición de la interfaz de usuario de contexto (interfaz de negocio)**

El diseño de la presentación de la interfaz de usuario comienza con la especificación de la interfaz de usuario de negocio (ventana de interfaz de usuario de contexto). El objetivo es, siempre que sea posible, diseñar un número mínimo y óptimo de ventanas de interfaz de contexto para cada

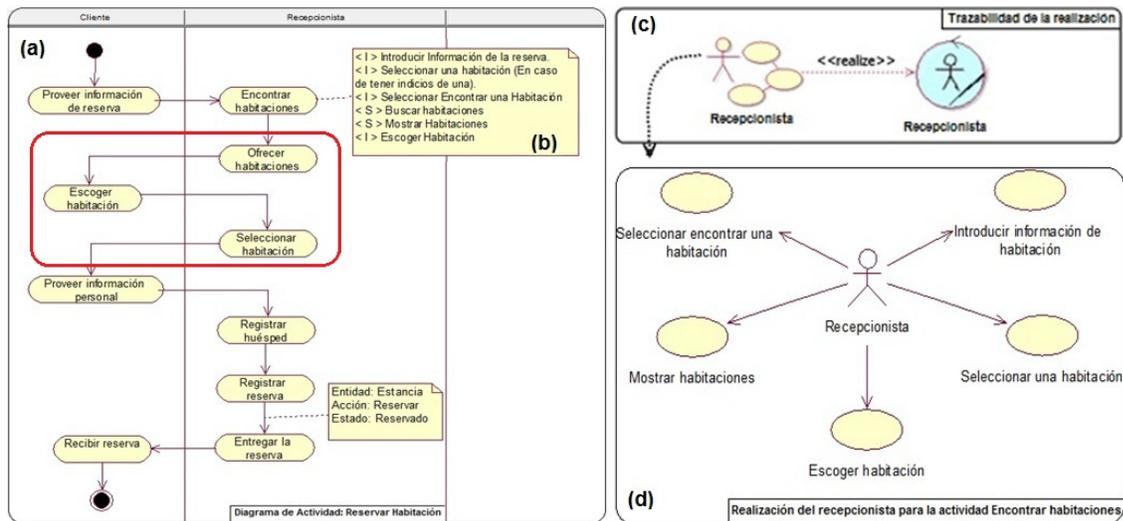


Figura 7.14: Relación entre las actividades de negocio y los pasos (acciones de negocio) y los casos de uso de sistema

tarea de alto nivel en el modelo de negocio. Además, se busca que dichas ventanas de interfaz de contexto puedan soportar un conjunto de tareas de menor granularidad y no a cada una de ellas de manera aislada [6].

#### Prototipado:

Se preparan prototipos en papel para describir este tipo de ventanas en las que se muestran los datos pero que no tienen botones, menús u otras funciones. Al realizar un prototipo en papel de lo que se trata es de reflejar aquellos aspectos de la interfaz del usuario referidos a las interacciones que el sistema le proporciona. Se hace un plan de lo que debería estar en cada ventana, y luego se hace un diseño gráfico detallado de las ventanas [1], [6]. El diseño de estos prototipos, que contienen la información de contexto, se basa en los datos del modelo de dominio. Luego, como se muestra en la (Figura 7.15), donde se resalta el Modelado de la Interfaz de Usuario de Negocio, a partir de la información de contexto se estructura la información de negocio que se discute con los usuarios aplicando técnicas de evaluación de usabilidad.

Cada ventana contiene una representación de componentes de la interfaz de usuario relacionada con los datos utilizados por cada tarea. Así se podría determinar cuáles tareas están asociadas a un mismo dato, y lo contrario, cuáles datos están asociados a una misma tarea.

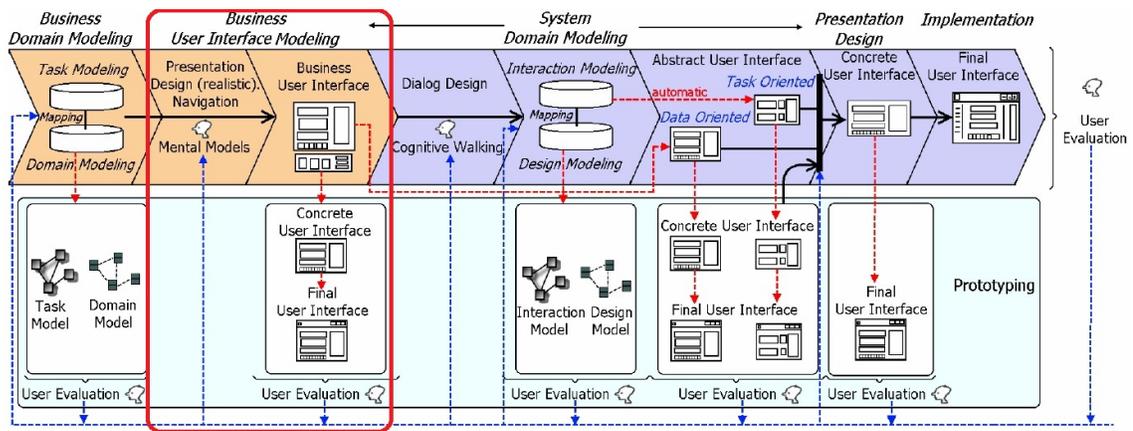


Figura 7.15: TD-MBUID resaltando Business User Interface Modeling

En la Figura 7.16 se presentan las ventanas que pueden soportar cada una de las tareas de interacción. Se observa por ejemplo que, existe una composición que es igual para las ventanas “Check in, Reserva de habitación y Cambio de habitación”, esto sucede porque las tres actividades manipulan los mismos datos. Es importante mencionar de nuevo que es a partir de las interfaces de contexto que se diseñan las interfaces de negocio.

#### Evaluación:

La evaluación se aplica a la propuesta de interfaz de usuario de contexto (Figura 7.16), pues la experiencia ha indicado que para las sesiones de evaluación es mejor contar con propuestas de interfaz diseñadas previamente para que sean discutidas con los usuarios.

Para este caso de estudio se aplica la evaluación utilizando la técnica de “Pensando en voz alta”. Se realizaron dos sesiones de evaluación con la participación de 4 estudiantes en cada sesión. Se contó con la colaboración de los 3 expertos en DCU, como evaluadores.

La técnica de “Pensando en voz alta” se utilizó con el fin de solicitar a los usuarios y de forma individual que expresaran en voz alta y libremente sus pensamientos, sentimientos y opiniones sobre cualquier aspecto mientras que interactúan con los prototipos.

Se les consultó si comprendían las ventanas, y se compararon con la descripción de las tareas y el modelo de datos para que todo fuera coherente (Apéndice A).

La técnica de “Pensando en voz alta” resulta beneficiosa para captar indirectamente aspectos del modelo mental de los usuarios porque a medida que éste expresa sus opiniones acerca de la

**Sistema del hotel**

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left; background-color: #e0e0e0;">Reserva de habitación</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Huésped</th> </tr> <tr> <td>Nombre <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Dirección <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Teléfono <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Pasaporte <input type="text"/></td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estancia</th> </tr> <tr> <td>Forma de pago <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Habitación</th> </tr> <tr> <td>Id habitación <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Número de camas <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Tipo <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Precio <input type="text"/></td> </tr> </table> </td> <td style="vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estado de la habitación</th> </tr> <tr> <td>Fecha <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Número de personas <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Reserva de habitación		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Huésped</th> </tr> <tr> <td>Nombre <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Dirección <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Teléfono <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Pasaporte <input type="text"/></td> </tr> </table>	Huésped	Nombre <input type="text"/>	Dirección <input type="text"/>	Teléfono <input type="text"/>	Pasaporte <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estancia</th> </tr> <tr> <td>Forma de pago <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table>	Estancia	Forma de pago <input type="text"/>	Estado <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Habitación</th> </tr> <tr> <td>Id habitación <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Número de camas <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Tipo <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Precio <input type="text"/></td> </tr> </table>	Habitación	Id habitación <input type="text"/>	Número de camas <input type="text"/>	Tipo <input type="text"/>	Precio <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estado de la habitación</th> </tr> <tr> <td>Fecha <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Número de personas <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table>	Estado de la habitación	Fecha <input type="text"/>	Número de personas <input type="text"/>	Estado <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left; background-color: #e0e0e0;">Check in</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Huésped</th> </tr> <tr> <td>Nombre <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Dirección <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Teléfono <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Pasaporte <input type="text"/></td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estancia</th> </tr> <tr> <td>Forma de pago <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Habitación</th> </tr> <tr> <td>Id habitación <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Número de camas <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Tipo <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Precio <input type="text"/></td> </tr> </table> </td> <td style="vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estado de la habitación</th> </tr> <tr> <td>Fecha <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Número de personas <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Check in		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Huésped</th> </tr> <tr> <td>Nombre <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Dirección <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Teléfono <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Pasaporte <input type="text"/></td> </tr> </table>	Huésped	Nombre <input type="text"/>	Dirección <input type="text"/>	Teléfono <input type="text"/>	Pasaporte <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estancia</th> </tr> <tr> <td>Forma de pago <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table>	Estancia	Forma de pago <input type="text"/>	Estado <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Habitación</th> </tr> <tr> <td>Id habitación <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Número de camas <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Tipo <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Precio <input type="text"/></td> </tr> </table>	Habitación	Id habitación <input type="text"/>	Número de camas <input type="text"/>	Tipo <input type="text"/>	Precio <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estado de la habitación</th> </tr> <tr> <td>Fecha <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Número de personas <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table>	Estado de la habitación	Fecha <input type="text"/>	Número de personas <input type="text"/>	Estado <input type="text"/>
Reserva de habitación																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Huésped</th> </tr> <tr> <td>Nombre <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Dirección <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Teléfono <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Pasaporte <input type="text"/></td> </tr> </table>	Huésped	Nombre <input type="text"/>	Dirección <input type="text"/>	Teléfono <input type="text"/>	Pasaporte <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estancia</th> </tr> <tr> <td>Forma de pago <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table>	Estancia	Forma de pago <input type="text"/>	Estado <input type="text"/>																																						
Huésped																																															
Nombre <input type="text"/>																																															
Dirección <input type="text"/>																																															
Teléfono <input type="text"/>																																															
Pasaporte <input type="text"/>																																															
Estancia																																															
Forma de pago <input type="text"/>																																															
Estado <input type="text"/>																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Habitación</th> </tr> <tr> <td>Id habitación <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Número de camas <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Tipo <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Precio <input type="text"/></td> </tr> </table>	Habitación	Id habitación <input type="text"/>	Número de camas <input type="text"/>	Tipo <input type="text"/>	Precio <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estado de la habitación</th> </tr> <tr> <td>Fecha <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Número de personas <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table>	Estado de la habitación	Fecha <input type="text"/>	Número de personas <input type="text"/>	Estado <input type="text"/>																																					
Habitación																																															
Id habitación <input type="text"/>																																															
Número de camas <input type="text"/>																																															
Tipo <input type="text"/>																																															
Precio <input type="text"/>																																															
Estado de la habitación																																															
Fecha <input type="text"/>																																															
Número de personas <input type="text"/>																																															
Estado <input type="text"/>																																															
Check in																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Huésped</th> </tr> <tr> <td>Nombre <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Dirección <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Teléfono <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Pasaporte <input type="text"/></td> </tr> </table>	Huésped	Nombre <input type="text"/>	Dirección <input type="text"/>	Teléfono <input type="text"/>	Pasaporte <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estancia</th> </tr> <tr> <td>Forma de pago <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table>	Estancia	Forma de pago <input type="text"/>	Estado <input type="text"/>																																						
Huésped																																															
Nombre <input type="text"/>																																															
Dirección <input type="text"/>																																															
Teléfono <input type="text"/>																																															
Pasaporte <input type="text"/>																																															
Estancia																																															
Forma de pago <input type="text"/>																																															
Estado <input type="text"/>																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Habitación</th> </tr> <tr> <td>Id habitación <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Número de camas <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Tipo <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Precio <input type="text"/></td> </tr> </table>	Habitación	Id habitación <input type="text"/>	Número de camas <input type="text"/>	Tipo <input type="text"/>	Precio <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estado de la habitación</th> </tr> <tr> <td>Fecha <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Número de personas <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table>	Estado de la habitación	Fecha <input type="text"/>	Número de personas <input type="text"/>	Estado <input type="text"/>																																					
Habitación																																															
Id habitación <input type="text"/>																																															
Número de camas <input type="text"/>																																															
Tipo <input type="text"/>																																															
Precio <input type="text"/>																																															
Estado de la habitación																																															
Fecha <input type="text"/>																																															
Número de personas <input type="text"/>																																															
Estado <input type="text"/>																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left; background-color: #e0e0e0;">Check out</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Huésped</th> </tr> <tr> <td>Nombre <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Dirección <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Teléfono <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Pasaporte <input type="text"/></td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estancia</th> </tr> <tr> <td>Forma de pago <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Tipo de servicio</th> </tr> <tr> <td>Nombre <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Precio <input type="text"/></td> </tr> </table> </td> <td style="vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Servicio recibido</th> </tr> <tr> <td>Fecha <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Cantidad <input type="text"/></td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Check out		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Huésped</th> </tr> <tr> <td>Nombre <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Dirección <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Teléfono <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Pasaporte <input type="text"/></td> </tr> </table>	Huésped	Nombre <input type="text"/>	Dirección <input type="text"/>	Teléfono <input type="text"/>	Pasaporte <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estancia</th> </tr> <tr> <td>Forma de pago <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table>	Estancia	Forma de pago <input type="text"/>	Estado <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Tipo de servicio</th> </tr> <tr> <td>Nombre <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Precio <input type="text"/></td> </tr> </table>	Tipo de servicio	Nombre <input type="text"/>	Precio <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Servicio recibido</th> </tr> <tr> <td>Fecha <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Cantidad <input type="text"/></td> </tr> </table>	Servicio recibido	Fecha <input type="text"/>	Cantidad <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left; background-color: #e0e0e0;">Cambio de habitación</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Huésped</th> </tr> <tr> <td>Nombre <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Dirección <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Teléfono <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Pasaporte <input type="text"/></td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estancia</th> </tr> <tr> <td>Forma de pago <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Habitación</th> </tr> <tr> <td>Id habitación <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Número de camas <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Tipo <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Precio <input type="text"/></td> </tr> </table> </td> <td style="vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estado de la habitación</th> </tr> <tr> <td>Fecha <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Número de personas <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Cambio de habitación		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Huésped</th> </tr> <tr> <td>Nombre <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Dirección <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Teléfono <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Pasaporte <input type="text"/></td> </tr> </table>	Huésped	Nombre <input type="text"/>	Dirección <input type="text"/>	Teléfono <input type="text"/>	Pasaporte <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estancia</th> </tr> <tr> <td>Forma de pago <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table>	Estancia	Forma de pago <input type="text"/>	Estado <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Habitación</th> </tr> <tr> <td>Id habitación <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Número de camas <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Tipo <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Precio <input type="text"/></td> </tr> </table>	Habitación	Id habitación <input type="text"/>	Número de camas <input type="text"/>	Tipo <input type="text"/>	Precio <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estado de la habitación</th> </tr> <tr> <td>Fecha <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Número de personas <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table>	Estado de la habitación	Fecha <input type="text"/>	Número de personas <input type="text"/>	Estado <input type="text"/>			
Check out																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Huésped</th> </tr> <tr> <td>Nombre <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Dirección <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Teléfono <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Pasaporte <input type="text"/></td> </tr> </table>	Huésped	Nombre <input type="text"/>	Dirección <input type="text"/>	Teléfono <input type="text"/>	Pasaporte <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estancia</th> </tr> <tr> <td>Forma de pago <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table>	Estancia	Forma de pago <input type="text"/>	Estado <input type="text"/>																																						
Huésped																																															
Nombre <input type="text"/>																																															
Dirección <input type="text"/>																																															
Teléfono <input type="text"/>																																															
Pasaporte <input type="text"/>																																															
Estancia																																															
Forma de pago <input type="text"/>																																															
Estado <input type="text"/>																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Tipo de servicio</th> </tr> <tr> <td>Nombre <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Precio <input type="text"/></td> </tr> </table>	Tipo de servicio	Nombre <input type="text"/>	Precio <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Servicio recibido</th> </tr> <tr> <td>Fecha <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Cantidad <input type="text"/></td> </tr> </table>	Servicio recibido	Fecha <input type="text"/>	Cantidad <input type="text"/>																																								
Tipo de servicio																																															
Nombre <input type="text"/>																																															
Precio <input type="text"/>																																															
Servicio recibido																																															
Fecha <input type="text"/>																																															
Cantidad <input type="text"/>																																															
Cambio de habitación																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Huésped</th> </tr> <tr> <td>Nombre <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Dirección <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Teléfono <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Pasaporte <input type="text"/></td> </tr> </table>	Huésped	Nombre <input type="text"/>	Dirección <input type="text"/>	Teléfono <input type="text"/>	Pasaporte <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estancia</th> </tr> <tr> <td>Forma de pago <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table>	Estancia	Forma de pago <input type="text"/>	Estado <input type="text"/>																																						
Huésped																																															
Nombre <input type="text"/>																																															
Dirección <input type="text"/>																																															
Teléfono <input type="text"/>																																															
Pasaporte <input type="text"/>																																															
Estancia																																															
Forma de pago <input type="text"/>																																															
Estado <input type="text"/>																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Habitación</th> </tr> <tr> <td>Id habitación <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Número de camas <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Tipo <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Precio <input type="text"/></td> </tr> </table>	Habitación	Id habitación <input type="text"/>	Número de camas <input type="text"/>	Tipo <input type="text"/>	Precio <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Estado de la habitación</th> </tr> <tr> <td>Fecha <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Número de personas <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Estado <input type="text"/></td> </tr> </table>	Estado de la habitación	Fecha <input type="text"/>	Número de personas <input type="text"/>	Estado <input type="text"/>																																					
Habitación																																															
Id habitación <input type="text"/>																																															
Número de camas <input type="text"/>																																															
Tipo <input type="text"/>																																															
Precio <input type="text"/>																																															
Estado de la habitación																																															
Fecha <input type="text"/>																																															
Número de personas <input type="text"/>																																															
Estado <input type="text"/>																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left; background-color: #e0e0e0;">Registro de servicios y lista d desayuno</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Tipo de servicio</th> </tr> <tr> <td>Nombre <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Precio <input type="text"/></td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Servicio recibido</th> </tr> <tr> <td>Fecha <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Cantidad <input type="text"/></td> </tr> </table> </td> </tr> </table>		Registro de servicios y lista d desayuno		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Tipo de servicio</th> </tr> <tr> <td>Nombre <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Precio <input type="text"/></td> </tr> </table>	Tipo de servicio	Nombre <input type="text"/>	Precio <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Servicio recibido</th> </tr> <tr> <td>Fecha <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Cantidad <input type="text"/></td> </tr> </table>	Servicio recibido	Fecha <input type="text"/>	Cantidad <input type="text"/>																																				
Registro de servicios y lista d desayuno																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Tipo de servicio</th> </tr> <tr> <td>Nombre <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Precio <input type="text"/></td> </tr> </table>	Tipo de servicio	Nombre <input type="text"/>	Precio <input type="text"/>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="background-color: #e0e0e0;">Servicio recibido</th> </tr> <tr> <td>Fecha <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Cantidad <input type="text"/></td> </tr> </table>	Servicio recibido	Fecha <input type="text"/>	Cantidad <input type="text"/>																																								
Tipo de servicio																																															
Nombre <input type="text"/>																																															
Precio <input type="text"/>																																															
Servicio recibido																																															
Fecha <input type="text"/>																																															
Cantidad <input type="text"/>																																															

Figura 7.16: Propuesta de interfaz de usuario de contexto

interfaz que se está evaluando, también expresa aspectos sobre lo que él cree que es el sistema y cómo funciona [1].

A partir de la evaluación se obtienen los siguientes comentarios y sugerencias de mejora de la interfaz:

- Se identificaron los procesos Check in, Reserva de habitación y Cambio de habitación como los más importantes del sistema.
- Para reservar una habitación el usuario debería poder ver cuáles habitaciones están disponibles en un período de tiempo específico, con su respectivo precio.
- Las interfaces asociadas a los procesos “Check in, Reserva de habitación y Cambio de habitación” comparten la misma información de contexto de la interfaz de usuario. Por lo tanto, se sugiere rediseñar la interfaz de tal forma que se combine la información de contexto centrada en las habitaciones, los huéspedes y las estancias.
- La interfaz debería permitir ver información sobre un listado de habitaciones, un listado de huéspedes, un listado de estancias.
- Con respecto a las habitaciones se debe tener en cuenta información sobre número de noches que se ocupará y las fechas.
- Con respecto a la estancia se debe tener en cuenta información sobre las personas que hacen uso de la estancia y las fechas.
- A partir de cada huésped se debe poder referenciar la información sobre su estancia y su habitación.
- Se debe mostrar información detallada sobre los huéspedes, habitaciones y estancias.
- La información asociada a fechas no es clara, debería especificar si son fechas de entrada o de salida del hotel.

La Figura 7.17 presenta la información de la interfaz de usuario de contexto final para el sistema del hotel. Esta interfaz se ha diseñado teniendo en cuenta los resultados de la evaluación aplicando la técnica de “Pensando en voz alta”.

**Sistema del hotel**

**Huéspedes**

Nombre  Número de estancia

Dirección  Número de habitación

Teléfono

Nombre	Fecha	Habitación	Estancia

**Habitaciones**

Desde  Tipo

Hasta  Número de habitación

Número de noches

Habitación	Tipo	Precios	Fechas

**Estancias**

Nombre

Dirección

Método de pago  Número de estancia

Fecha	Ítem	Núm Personas	Precios

Figura 7.17: Información de la interfaz de usuario contexto final para el sistema del hotel

Como se observa en la Figura 7.17, las ventanas de contexto ahora tienen nombres de entidades del dominio, sin embargo, no se trata simplemente de un diseño centrado en los datos. Las ventanas de contexto están representando de manera estratégica información sobre varias entidades del dominio y es una combinación de ellas la que soportará cada una de las tareas del dominio. Siempre resultará más cómodo para los usuarios contar con una sola interfaz intuitiva y completa, que le permita llevar a cabo sus intenciones, que un gran número de interfaces separadas.

Adicionalmente se aplican un conjunto de normas para que el proceso de diseño de las ventanas de contexto sea más eficaz [20]:

- Evitar que el usuario pueda ver o editar el mismo dato en varias ventanas de contexto.
- Una ventana de contexto debe estar estructurada en torno a un objeto principal y sus objetos relacionados.
- El número de ventanas de contexto debe ser el menor posible.
- La ventana de contexto debe ofrecer una visión general de muchos datos, la gente entiende mejor cuando las cosas están dentro de un contexto.
- Usar nombres en plural para indicar listados de entidades.
- La ventana de contexto debe caber en la pantalla.
- La ventana de contexto debe tener nombre de cosas y no de acciones, esto limita la reutilización de una ventana de contexto en varias tareas.

En la Figura 7.18 se presenta un antes y un después de la información de la interfaz de usuario de contexto para el proceso de negocio “Reserva de habitación”. En esta tarea el usuario requiere ver el libro de huéspedes, las habitaciones que están vacantes durante un período específico y los precios. La versión final se basa en la combinación de tres ventanas de contexto, Habitaciones, Huéspedes y Estancias. La ventana de contexto Huéspedes brinda una visión en conjunto de personas y estancias, la ventana de contexto “Estancias” brinda todos los detalles del cliente y sus estancias y la ventana de contexto Habitaciones ofrece una visión general de las habitaciones, cuándo están ocupadas, sus precios, etc y de esta manera se define la Interfaz de Usuario de Negocio.

Puede observarse que tanto en la versión inicial propuesta (Figura 7.18(a)) como en la versión final (Figura 7.18(b)) se usa prácticamente la misma información, sin embargo, en la versión final la información está organizada de manera más adecuada. En contraste, aunque la ventana de contexto inicial propuesta para la tarea “Checkin” es igual que para el proceso “Reserva de habitación”, su interfaz de usuario sólo requiere la combinación de las ventanas de contexto Estancias y Huéspedes; se puede usar la ventana de contexto Habitaciones de manera opcional para el caso en el que el cliente no haya llevado a cabo una reserva previamente. Para el caso del proceso de negocio “Reserva de habitación” se combinan las ventanas de contexto Habitaciones y Estancias dentro de una ventana de contexto real en la forma de dos ventanas de contexto o dos frames, mientras que la ventana de contexto Huéspedes es una emergente con el fin de buscar un cliente en especial. Resultan entonces tres interfaces de negocio (Figura 7.18(b)). A este punto todavía no se obtiene un modelo completo de la interfaz, ya que los componentes de las ventanas de contexto deben ser refinados con la información que se obtiene a partir de las tareas y de los requerimientos de los usuarios.

### 7.1.5. Definición de los casos de uso del sistema y los modelos de interacción

Una vez identificados los casos de uso a partir de las acciones de negocio Figura 7.14(d), es posible definir el diálogo entre el usuario y el sistema. Este diálogo se describe dentro de los diagramas de interacción mediante diagramas de tareas CTT, ya que son muy apropiados para el diseño de interfaces usables. Estas tareas son asociadas a casos de uso del sistema. De esta manera el proceso seguido se integra de nuevo con el proceso de Ingeniería del Software (a seguir para el desarrollo de la funcionalidad). Esta asociación permite reducir la brecha que existe entre el diseño de la interfaz de usuario y el desarrollo de la funcionalidad [21].

#### *Diseño de la interacción:*

El diseño de la interacción extiende el modelado de la interacción y se lleva en conjunto con el diseño conceptual ilustrando la forma en que el usuario puede interactuar con el sistema. Tiene como fin crear el modelo de interacción asociado a cada una de las tareas individuales y cooperativas para representar la interacción humano computador por medio del diálogo o interacción entre el usuario y el sistema interactivo [6]. Estas actividades se realizan a nivel del Modelado del Dominio

**Reserva de habitación**

<p><b>Huésped</b></p> <p>Nombre <input type="text"/></p> <p>Dirección <input type="text"/></p> <p>Teléfono <input type="text"/></p> <p>Pasaporte <input type="text"/></p>	<p><b>Estancia</b></p> <p>Forma de pago <input type="text"/></p> <p>Estado <input type="text"/></p>
<p><b>Habitación</b></p> <p>Id habitación <input type="text"/></p> <p>Número de camas <input type="text"/></p> <p>Tipo <input type="text"/></p> <p>Precio <input type="text"/></p>	<p><b>Estado de la habitación</b></p> <p>Fecha <input type="text"/></p> <p>Número de personas <input type="text"/></p> <p>Estado <input type="text"/></p>

(a)

**Reserva de habitación**

<p><b>Huéspedes</b></p> <p>Nombre <input type="text"/>    Número de estancia <input type="text"/></p> <p>Dirección <input type="text"/>    Número de habitación <input type="text"/></p> <p>Teléfono <input type="text"/></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre</th> <th>Fecha</th> <th>Habitación</th> <th>Estancia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Nombre	Fecha	Habitación	Estancia																	<p><b>Habitaciones</b></p> <p>Desde <input type="text"/>    Tipo <input type="text"/></p> <p>Hasta <input type="text"/>    Número de habitación <input type="text"/></p> <p>Número de noches <input type="text"/></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Habitación</th> <th>Tipo</th> <th>Precios</th> <th>Fechas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Habitación	Tipo	Precios	Fechas																
Nombre	Fecha	Habitación	Estancia																																						
Habitación	Tipo	Precios	Fechas																																						

<p><b>Estancias</b></p> <p>Nombre <input type="text"/></p> <p>Dirección <input type="text"/></p> <p>Método de pago <input type="text"/>    Número de estancia <input type="text"/></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Ítem</th> <th>Núm Personas</th> <th>Precios</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Fecha	Ítem	Núm Personas	Precios																
Fecha	Ítem	Núm Personas	Precios																	

(b)

Figura 7.18: Información de la interfaz de usuario de contexto para el proceso de negocio “Reserva de habitación” antes (arriba) y después (abajo) del diseño

del Sistema, como se resalta en la Figura 7.19.

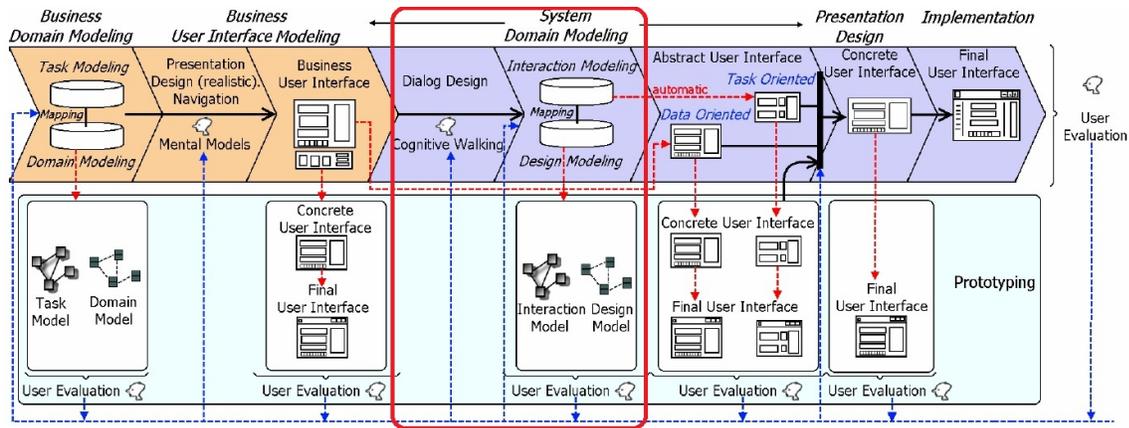


Figura 7.19: TD-MBUID resaltando System Domain Modeling (1)

#### *Evaluación:*

En el diseño de la interacción para la actividad “Encontrar habitación” se requiere la ventana de contexto “Habitaciones”, donde el usuario debe introducir el criterio de búsqueda: definir el periodo de tiempo en el cual se necesita la habitación y su tipo.

El usuario debe centrarse en las ventanas de contexto que pueden dar soporte a la tarea “Encontrar habitación”, de esta forma, los usuarios pueden imaginar cuáles tareas requieren, cuáles campos deben diligenciar y cuáles funciones habría que adicionar para cumplir con el objetivo definido para la actividad de negocio “Encontrar habitación”. Por ejemplo, tareas de búsqueda, creación de ítems, eliminación de ítems, impresión o envío de información.

Durante la evaluación a la interfaz asociada a esta actividad se aplicó la técnica del “Recorrido Cognitivo con Usuarios”. Se realizaron tres sesiones. En la primera participaron 3 estudiantes calificados como usuarios novatos; en la segunda participaron 3 estudiantes calificados como usuarios expertos; y en la tercera se contó con la colaboración de 2 expertos en DCU. El detalle de la evaluación realizada para el Recorrido se puede consultar en el Apéndice B.

Luego de la evaluación se obtuvo como resultado varias secuencias de ejecución para la tarea “Encontrar habitación”. Se observa también que desde las primeras pruebas con usuarios, no se ha desligado la tarea “Escoger habitación” de la actividad “Encontrar habitación”.

Concretamente, se definen dos secuencias para introducir la fecha (Figuras 7.20 y 7.21), en una

se debe calcular la fecha de salida y en la otra se calcula el número de noches que se permanecerá en el hotel. Una vez se ha seleccionado la fecha y el tipo de habitación, el usuario selecciona la opción de encontrar habitaciones para visualizar el listado de todas las disponibles. Luego de que el listado es publicado, el usuario puede escoger una habitación por medio de la actividad “Escoger habitación”.



Figura 7.20: Diagrama de tareas de la sub tarea de dominio “Encontrar habitación” (secuencia 1)

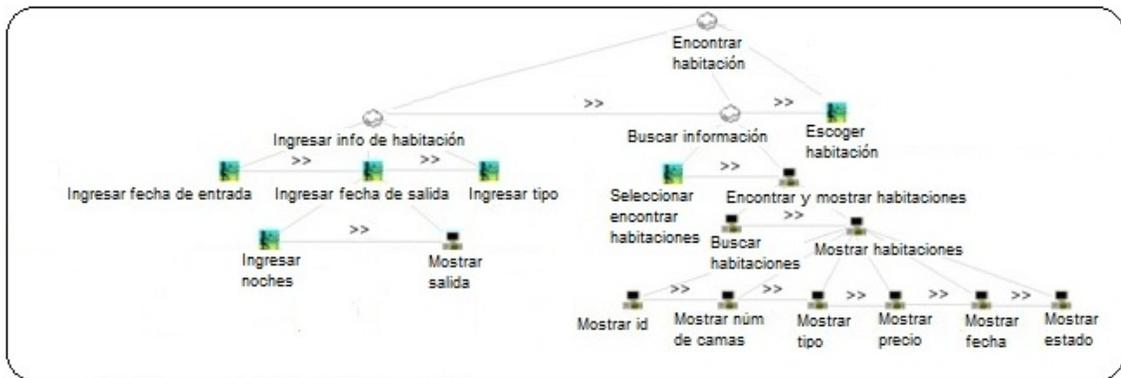


Figura 7.21: Diagrama de tareas de la sub tarea de dominio “Encontrar habitación” (secuencia 2)

Se define una secuencia adicional donde es posible también, seleccionar una habitación predefinida (“Seleccionar habitación”), en ese caso la opción de encontrar habitaciones solo desplegará la información de esa única habitación. También se puede reiniciar una búsqueda de habitación (Figura 7.22).

La Figura 7.23 muestra la estructura teniendo en cuenta las 3 secuencias definidas para la actividad para la subtarea de dominio “Encontrar habitación”.

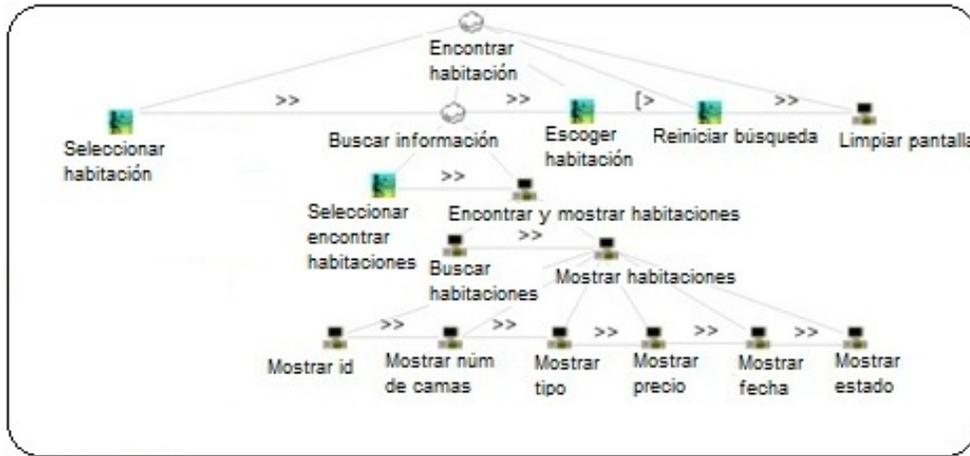


Figura 7.22: Diagrama de tareas de la sub tarea de dominio "Encontrar habitación" (secuencia 3)

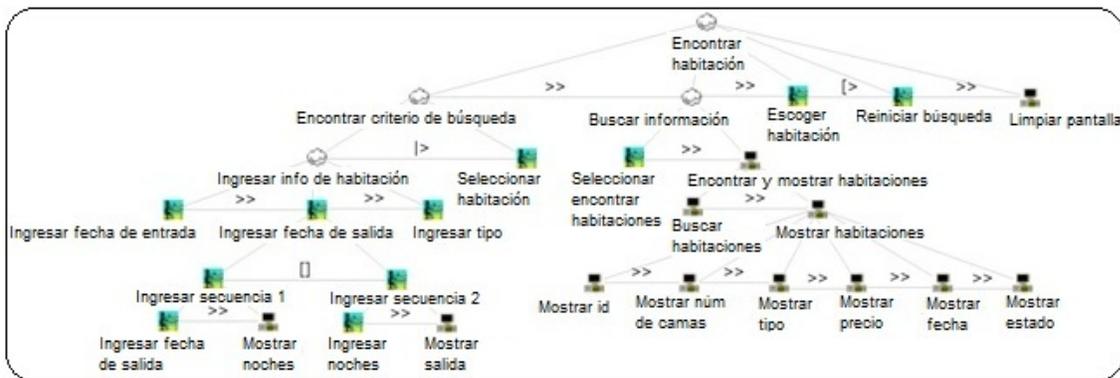


Figura 7.23: Diagrama de tareas completo de la sub tarea de dominio "Encontrar habitación"

En este momento se estudia cómo la parte interactiva del sistema se relaciona con toda la información. La Figura 7.24 muestra el diagrama de interacción que contiene tanto el diagrama de tareas y de datos como las relaciones entre ellos para la actividad de negocio “Encontrar habitación”. Para efectos de claridad en el ejemplo sólo se han dispuesto unas cuantas relaciones de trazabilidad. La actividad “Ingresar fecha de entrada” se asocia al campo “fecha de entrada” de la clase “Estado de la Habitación”, este vínculo se establece para relacionar dentro del diseño de la interfaz el componente gráfico y el modelo de dominio.

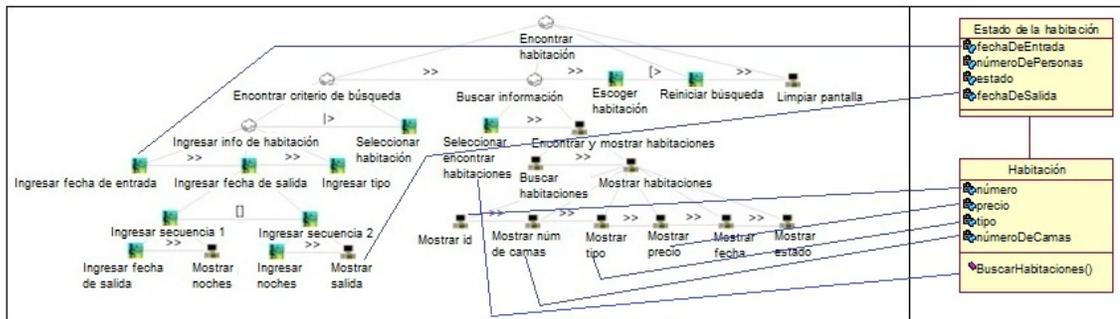


Figura 7.24: Diagrama de interacción para la sub tarea de dominio “Encontrar habitación”

Desde el punto de vista de la interfaz, la ejecución de una tarea requerirá que se lleven a cabo una serie de acciones sobre los elementos de la interfaz, por ejemplo, un campo de texto puede ser leído o modificado por la aplicación, una función del sistema puede ser representada por un botón, etc. De esta forma pueden surgir nuevas funciones o métodos en el modelo de diseño del sistema como puede ser observado para el caso de la tarea “Seleccionar Encontrar habitaciones” la cual requiere del soporte del método “Buscar Habitaciones”, tal como se ilustra en la Figura 7.24.

A partir de este momento se inicia la secuencia de generación de la capa de presentación que pasa por el desarrollo consecutivo de la interfaz abstracta, la interfaz concreta y la interfaz final dentro de las actividades de diseño conceptual, diseño detallado e implementación, respectivamente.

### 7.1.6. Definición de la interfaz de usuario abstracta

A partir de los diagramas de interacción se definen las interfaces abstractas, como se ilustra en la Figura 7.25 donde se resalta el Modelado de Dominio del Sistema, específicamente la Interfaz de Usuario Abstracta.

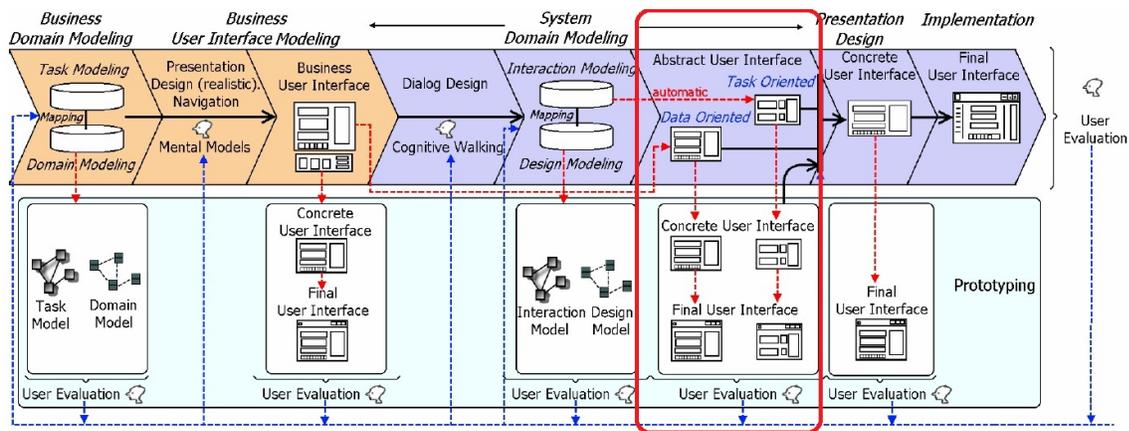


Figura 7.25: TD-MBUID resaltando System Domain Modeling (2)

#### *Diseño conceptual:*

En el diseño conceptual se describe la estructura general de la interfaz de usuario mediante representaciones de componentes de interfaz abstracta. Para lo cual, se identifican los principales componentes de la interfaz de usuario a través de un proceso que puede ser manual o automático. La disposición de los componentes de la interfaz influye en la calidad y la usabilidad del producto software que se produce. Por lo tanto, el diseño conceptual debe ser discutido con los usuarios por medio de prototipos para ilustrar posibles soluciones de diseño en un alto nivel [6]. Estos prototipos pueden ser maquetas digitales, prototipos de papel o prototipos que representen el espacio de navegación o una demostración del nuevo sistema [1].

En una fase previa, de modelado de la interfaz de usuario de negocio, se definió la estructura de las ventanas de contexto mediante las cuales se hará la composición de la interfaz de usuario. Este modelo es el eje central del diseño conceptual de la interfaz de usuario, y es a partir de éste que se especificó el modelo de interacción. Sin embargo, este modelado del contexto de la interfaz no podría considerarse como definitivo dado que a partir del modelo de interacción se provee nueva información útil para elaborar la interfaz de usuario al estar íntimamente relacionados. El modelo de interacción almacena información sobre la estructura jerárquica de las tareas, la distinción de los tipos de tareas y el diálogo entre el usuario y el sistema, dando lugar a la posibilidad de encontrar variaciones en el diseño de la interfaz.

En la Figura 7.26 se pueden observar los contenedores abstractos (AC) que se generan a partir

de las tareas compuestas y los componentes individuales abstractos (AIC) que se generan a partir de las tareas simples. Como se observa, la interfaz abstracta generada propone una serie de componentes que están centrados en las tareas y no tanto en la información manipulada por las mismas. La estructura de la interfaz de usuario abstracta se relaciona con el modelo jerárquico de las tareas. Por lo tanto, cada tarea compuesta está vinculada a un contenedor abstracto, mientras que cada tarea terminal (*leaf*) se asocia con un componente individual abstracto de la interfaz.

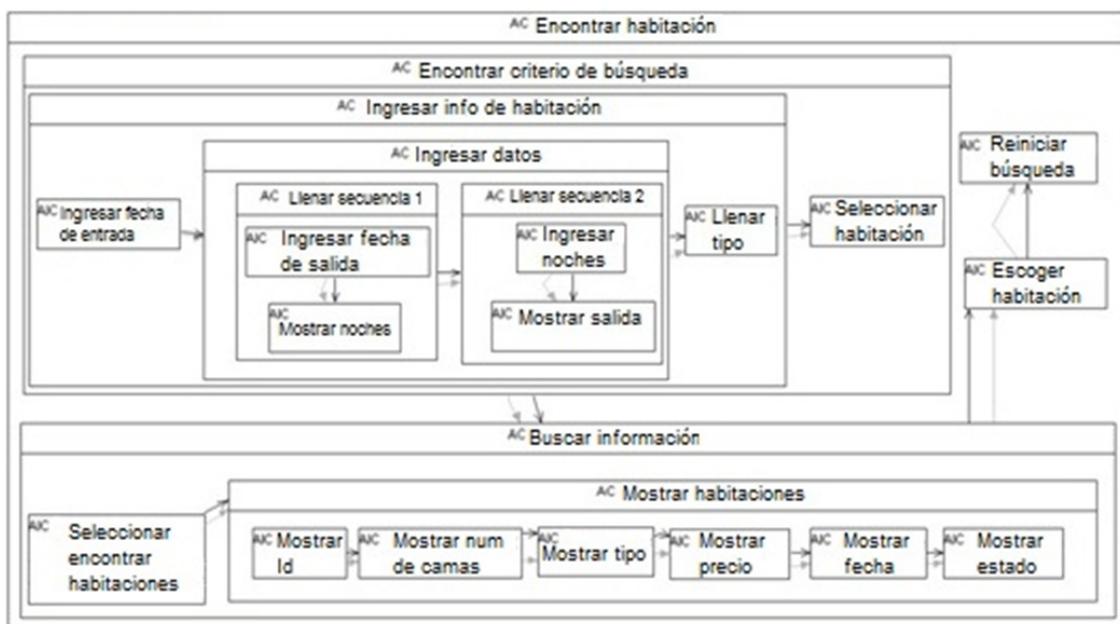


Figura 7.26: Interfaz de usuario abstracta para la sub tarea de dominio “Encontrar habitación”

#### Prototipado:

Durante la definición de la interfaz de usuario abstracta se observa que es necesario llevar a cabo, con los usuarios, un proceso de refinamiento a dichas interfaces. Es necesario también construir unos prototipos de interfaz más claros para realizar la evaluación. Para este fin se sigue el proceso de prototipado de la interfaz de usuario concreta y la final a nivel de Modelado del Dominio del Sistema.

Se construye entonces un prototipo de interfaz de usuario concreta a partir de la interfaz de usuario abstracta (Figura 7.27).

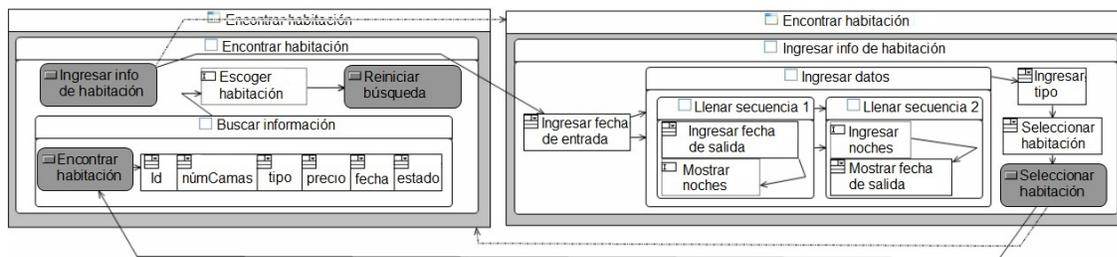


Figura 7.27: Interfaz de usuario concreta para la sub tarea de dominio “Encontrar habitación”

Para este ejemplo, la interfaz de usuario concreta para la sub tarea de dominio “Encontrar habitación”, (Figura 7.27), se compone de dos ventanas que están relacionadas mediante transiciones de navegación asociadas a botones (Ingresar info de habitación y Seleccionar habitación), una transición (flecha punteada) indica la navegación entre ventanas mientras que la otra (flecha sólida) indica el diálogo entre los componentes internos, también se observan los tipos concretos de componentes gráficos necesarios para llevar a cabo la interacción.

Con base en la interfaz de usuario concreta, se construyen dos prototipos de interfaz de usuario final para que sean más claras las interfaces a la hora de realizar la evaluación con los usuarios (Figuras 7.28 y 7.29). Estos prototipos proveen información más realista desde el punto de vista visual. Adicionalmente, se muestra la navegación entre las ventanas de las interfaces.

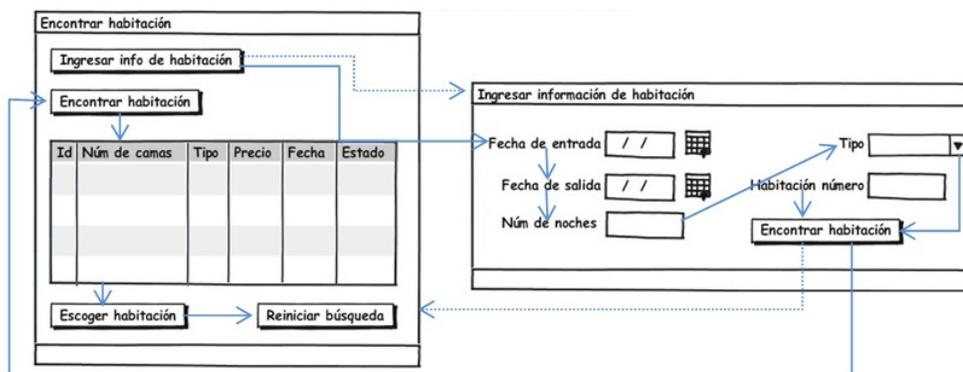


Figura 7.28: Interfaz de usuario final a nivel de Modelado del Dominio del Sistema para la sub tarea de dominio “Encontrar habitación” (a)

*Evaluación de la interfaz de usuario final vs la ventana de contexto:*

La evaluación en este punto se aplica al prototipo de la interfaz de usuario y es necesaria para

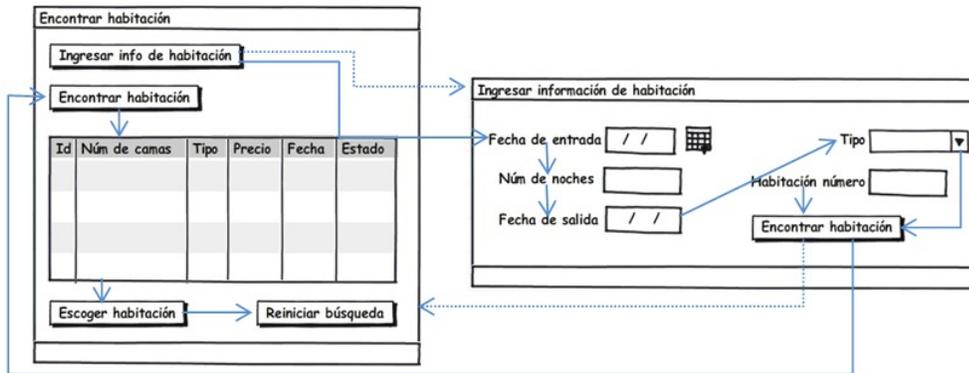


Figura 7.29: Interfaz de usuario final a nivel de Modelado del Dominio del Sistema para la sub tarea de dominio “Encontrar habitación” (b)

contrastar las interfaces de usuario finales propuestas con las ventanas de contexto (Figura 7.30) que soportan el proceso. Se busca la reutilización de las interfaces, cuando sea posible, para soportar las actividades que pertenecen al mismo proceso de negocio.

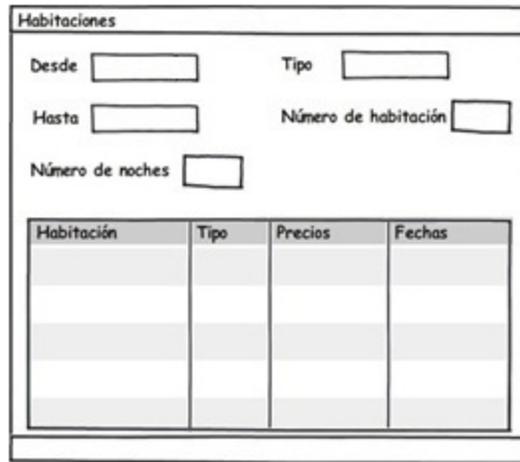


Figura 7.30: Ventana de contexto “Habitaciones”

La evaluación se realiza haciendo una comparación entre la interfaz de usuario final (Figuras 7.28 y 7.29) y la ventana de contexto “Habitaciones” (Figura 7.30). Se lleva a cabo una discusión (Focus Group) con los 3 expertos en DCU, acerca de la generación de interfaces de usuario basado en las tareas y las ventanas de contexto (Apéndice C). Las conclusiones de la discusión se expresan a continuación:

- En el caso de la secuencia de entrada de datos se debe escoger el diseño entre dos posibilidades: en la primera, el cliente introduce la fecha de salida y el sistema calcula el número de noches. En la segunda, el cliente introduce el número de noches y el sistema calcula la fecha de salida.
- Se debe analizar si se requiere la división en varias ventanas.
- Existen botones innecesarios que pueden complicar la interacción con el usuario, como “Ingresar info de habitación”.
- Se observa que en las ventanas de contexto es posible determinar los componentes propios de la interfaz aunque no es tan directa la relación entre la estructura del modelo de dominio y la organización de la interfaz de usuario.
- Los modelos de tareas sirven como base para definir el nivel de agrupación de los elementos de la interfaz en base a la estructura jerárquica que posee dicho modelo de tareas. En base a esto, las tareas que están relacionadas entre sí deben estar soportadas juntas en la interfaz.
- Basados en el modelo de tareas es posible identificar nuevos componentes de la interfaz de usuario que permiten la identificación de nuevas clases, atributos o métodos en el modelo de dominio, por ejemplo, los componentes individuales abstractos (AIC) “Seleccionar Encontrar habitaciones”, “Escoger habitación” y “Reiniciar búsqueda”.
- Tanto en el modelo de interfaz de usuario abstracta como en el modelo de contexto de la interfaz de usuario no se reconoce todavía cuántos contenedores físicos compondrán la interfaz final, por ejemplo, ventanas, pantallas, marcos (frames), etc.
- Según lo anterior, una representación de la interfaz final para una tarea de dominio, puede ser expresada por medio de distintas configuraciones de contenedores abstractos (Figura 54 y Figura 55).
- Es posible utilizar las ventanas de contexto que componen el modelo de contexto de la interfaz de usuario para generar los contenedores de la interfaz final. Dichas ventanas se pueden utilizar por sí solas o hacer una combinación.

El diseño conceptual de la interfaz de usuario se enriquece a partir de la evaluación de las interfaces. Este nivel de diseño se centra en la definición de los componentes principales tanto de la interfaz como del dominio. Posteriormente, en el diseño detallado y la implementación, se definirán otros componentes intermedios necesarios como clases con sus atributos y métodos de acuerdo a la plataforma que se utilice.

#### **7.1.7. Refinamiento de la interfaz de usuario abstracta**

El refinamiento de la interfaz de usuario abstracta tiene como objetivo encontrar un equilibrio entre las ventanas de contexto y las interfaces generadas a partir del diseño centrado en las tareas. De esta forma, se combina información de los datos (que definen la estructura de la presentación de la interfaz) e información de las tareas (que aportan componentes relacionados con acciones sobre los datos, sobre la navegación y sobre otras funciones del sistema). Es decir, este proceso de diseño considera en conjunto el contexto (desde el dominio de datos), la información capturada de las actividades y la información obtenida acerca de los modelos mentales del usuario [6].

El proceso de refinamiento de la interfaz de usuario abstracta requiere de la evaluación con los usuarios. Se utiliza el método de Recorrido Cognitivo con usuarios haciendo un seguimiento al diagrama de tareas asociado y basados en prototipos de la interfaz (Apéndice D). Para ejecutar el método, se realizó una sesión de evaluación con la colaboración de 5 estudiantes, que participaron como usuarios, y 2 expertos en DCU. Adicionalmente, se tuvieron en cuenta las conclusiones obtenidas de la discusión con expertos.

En la (Figura 7.31) se observa la interfaz abstracta final para la actividad del dominio “Encontrar habitación” en la que puede observarse que se conserva prácticamente todo el diseño de la ventana de contexto asociada a esta tarea, sin embargo, se han incorporado dos elementos nuevos “Encontrar habitaciones” y “Reiniciar búsqueda” los cuales se han obtenido de la propuesta de interfaz generada a partir del modelo de tareas.

Es importante observar que en la Figura 7.31 existen menos componentes de interfaz abstractos que tareas. Esto implica que varias tareas están siendo soportadas por los mismos componentes gráficos haciendo más sencillo el uso de la interfaz.

El proceso de refinamiento se centra en considerar tanto el contexto desde el dominio de datos,

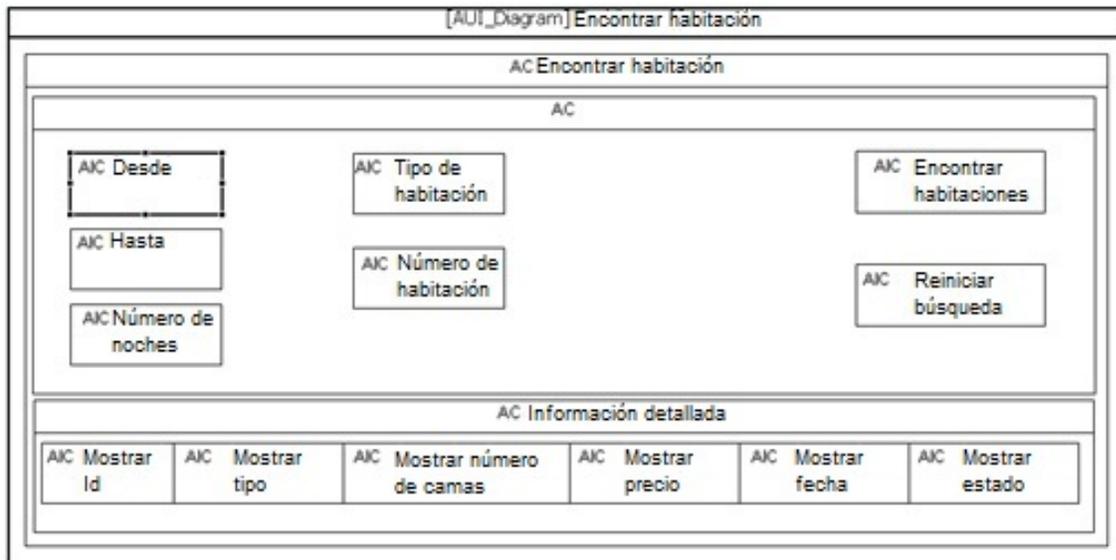


Figura 7.31: Interfaz de usuario abstracta resultante del proceso de refinamiento

como la información capturada de las actividades, y la información obtenida acerca de los modelos mentales del usuario [6]. Teniendo como base la interfaz abstracta refinada (Figura 7.31) se realiza un mapeo para establecer la relación entre los componentes de la interfaz abstracta final y las tareas del modelo de tareas y, de esta forma, obtener la interfaz de usuario concreta.

La Figura 7.32 muestra el mapping entre los diagramas CTT que corresponde a la tarea de negocio “Encontrar habitación” y la interfaz de usuario abstracta para dicha tarea. Si se toma como base la ventana de contexto inicial, se puede observar cómo surgen nuevos componentes de la interfaz de usuario derivados de las tareas. Por ejemplo los componentes individuales abstractos (AIC) “Hasta” y “Número de noches” están relacionados, cada uno, con dos actividades “Ingresar fecha de salida”, “Mostrar salida” y “Mostrar noches”, “Ingresar noches” respectivamente. En estos casos el mapping se establece de dos maneras, para la secuencia uno, se agrega un objeto de interacción para la entrada de datos en el AIC “Hasta” y otro de salida de datos para el AIC “Número de noches”, para la secuencia dos, se agrega un objeto de interacción para la entrada de datos en el AIC “Número de noches” y otro de salida de datos para el AIC “Hasta”. Lo anterior implica que se tienen exclusivamente dos AIC para soportar ambas secuencias en contraste con el modelo de interfaz abstracta generado anteriormente en el cual se requerían cuatro AIC (Figura

7.26), lo que planteaba un exceso de controles y un problema de usabilidad por ser una interfaz confusa para los usuarios. En conclusión, con este modelo de mapeo es posible establecer vínculos que relacionan a un mismo componente de la interfaz con distintas tareas. Así, es posible entonces optimizar los componentes de la interfaz abstracta por medio de la reutilización y la ubicación de dichos elementos y por coherencia con el modelo mental del usuario.

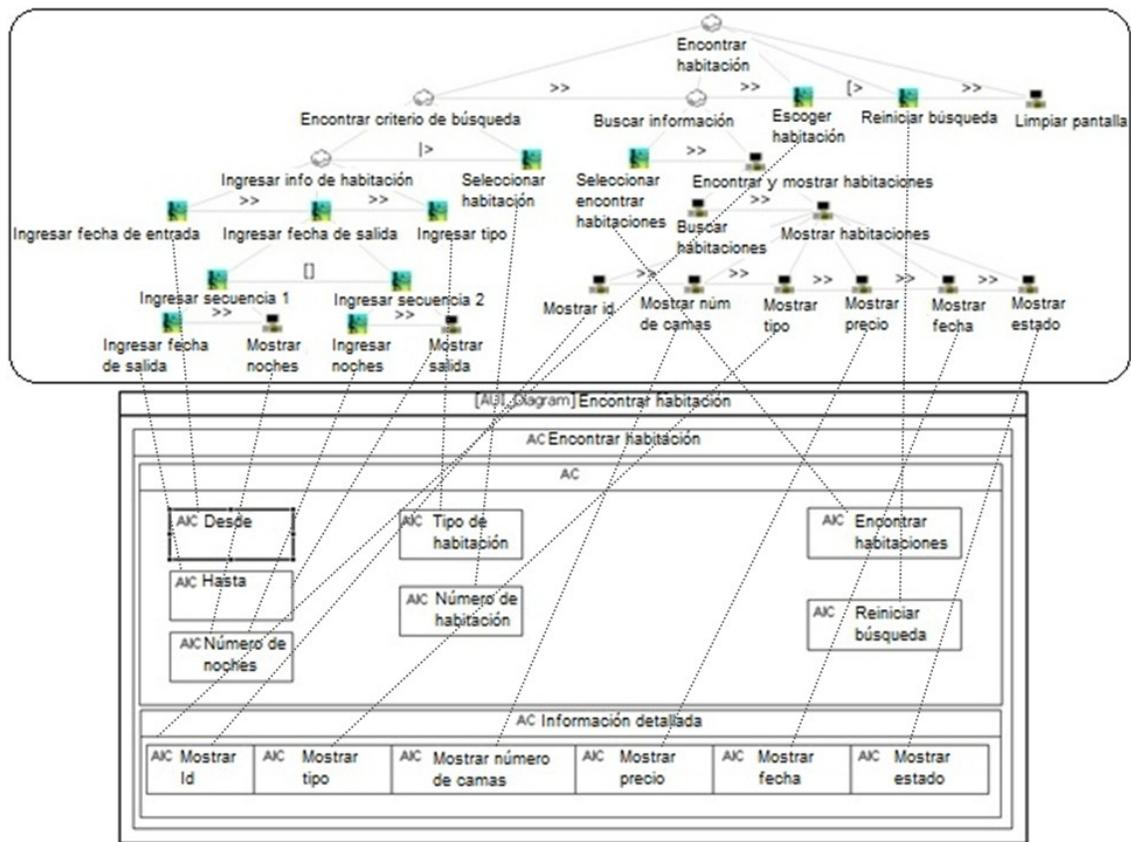


Figura 7.32: Mapeo entre los modelos de tareas y el modelo de interfaz abstracta final

### 7.1.8. Definición de la interfaz de usuario concreta

A partir de la interfaz abstracta final se obtiene el diseño de la interfaz de usuario concreta, como se ilustra en la Figura 7.33 donde se resalta el Diseño de Presentación. En este paso se agregan otras funcionalidades que soportan el funcionamiento de la interfaz, así como la navegación [6].

*Diseño detallado:*

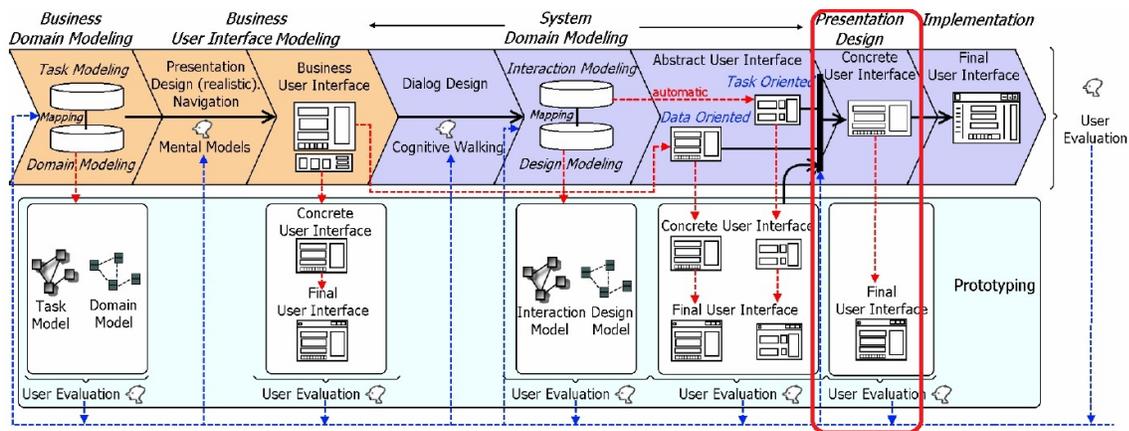


Figura 7.33: TD-MBUID resaltando Presentation Design

El diseño detallado trabaja en conjunto con el diseño de la función y tiene como objetivo el desarrollo de la parte estructural de la interfaz concreta una vez que se ha escogido una modalidad para llevar a cabo todo el proceso de diseño. Al finalizar este proceso se obtendrá la estructura de la información, el diseño del contenido, la relación entre ventanas de contexto y las pantallas reales y el layout de los componentes de la interfaz, se incluyen partes individuales de la pantalla, por ejemplo, campos de datos, campos de entrada, menús y botones, es decir, los miles de detalles que se pueden encontrar en una interfaz gráfica de usuario [6].

#### Prototipado:

La interfaz de usuario concreta que se crea en este punto está basada en la interfaz de usuario abstracta resultante del proceso de refinamiento que se describió en la sección 7.1.7. El prototipo de interfaz de usuario concreta a nivel de Diseño de la Presentación se compone de elementos que presentan detalles gráficos con información realista para que el resultado final sea coherente con las necesidades de los usuarios. Se observa que el Objeto de Interacción Concreta (CIO) “Desde” presenta un aspecto que indica que es un combobox, mientras que el CIO “Número de noches” presenta un aspecto que indica que es una caja de edición (Figura 7.34).

Adicionalmente, la Figura 7.35 presenta el diálogo para la interfaz concreta mediante objetos de interacción. Este diálogo se conserva ya que lo que se ha refinado es la presentación de la interfaz. De esta forma se lleva a cabo el mismo modelo de tareas con una interfaz más apropiada para el usuario lo cual mejora su usabilidad. En la Figura 7.34 se observa que para el caso de la entrada del

periodo en que se usará una habitación se descarta uno de los modelos de interfaz de la Figura 7.27 y se conserva la misma posibilidad de interacción con el sistema.

Habitaciones						
Desde	Día inicial	Tipo habitación	Encontrar habitación			
Hasta	Día final	Núm Habitación	Reiniciar búsqueda			
Noches						
Info. detallada						
Habitación	Tipo	Núm. camas	Precio	Fechas	Estado	

Figura 7.34: Interfaz de usuario concreta para la tarea de dominio “Encontrar habitación”

En el modelo de diálogo de la interfaz concreta para la tarea de dominio “Encontrar habitación” se expresan los objetos de interacción asociados a los componentes de la interfaz de usuario. Este modelo se puede tomar como una guía tanto para los desarrolladores de la interfaz de usuario como para los desarrolladores de la funcionalidad porque sirve como un modelo de trazabilidad entre la presentación y la funcionalidad. Para este ejemplo en particular, es posible identificar por ejemplo que en los objetos “Llenar noches” y “Mostrar noches” de la Figura 7.35 están haciendo referencia al mismo componente “Noches” de la interfaz de usuario concreta (Figura 7.34).

Con base en la interfaz de usuario concreta, se construye un prototipo de interfaz de usuario final con el fin de tener una interfaz más clara a la hora de realizar la evaluación con los usuarios (Figura 7.36). Este prototipo provee información más realista desde el punto de vista visual.

#### *Evaluación:*

El prototipo de interfaz de usuario concreta se somete a una evaluación con usuarios utilizando la técnica “Pensando en voz alta”. En esta sesión de evaluación participaron 3 estudiantes calificados como usuarios expertos (Apéndice E). Como resultado de la evaluación de usabilidad se obtienen los siguientes comentarios y sugerencias:

- No es claro cómo se presentará la información sobre las fechas en la tabla de información

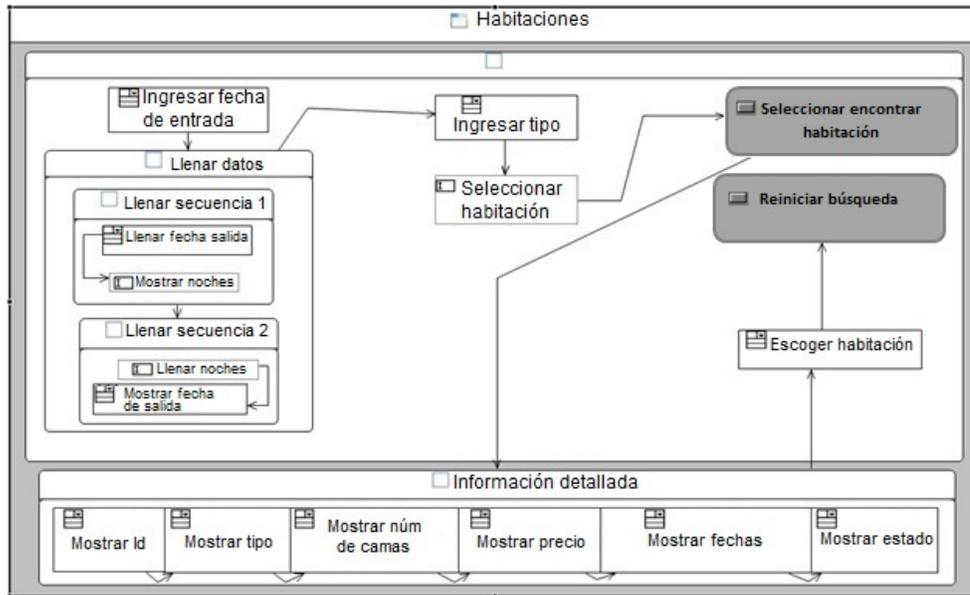


Figura 7.35: Representación del diálogo mediante objetos de interacción para la interfaz concreta de la Figura 7.34

**Habitaciones**

Desde  /   día inicial      Tipo de habitación  ▼     

Hasta  /   día final      Número de habitación      

Número de noches

---

**Información detallada**

Habitación	Tipo	Núm camas	Precio	Fechas	Estado

Figura 7.36: Prototipo de interfaz de usuario final a nivel de Diseño de la Presentación para la tarea de dominio “Encontrar habitación”

detallada.

- El título Información Detallada en la tabla sobra.
- Se debería cambiar el texto “desde” por “fecha de entrada”.
- Se debería cambiar el texto “hasta” por “fecha de salida”.
- Desde la ventana “Habitaciones” debería poderse realizar un Check in o una Reserva de habitación.
- La información detallada debería mostrar tanto el precio en acomodación doble como en acomodación sencilla.

#### 7.1.9. Definición de la interfaz de usuario final

A partir de la interfaz concreta se implementa la interfaz final del sistema, como se ilustra en la Figura 7.33.

*Diseño de la función:*

El diseño de la función tiene como objetivo el desarrollo de la parte dinámica de la interfaz concreta una vez que se ha escogido una modalidad para llevar a cabo todo el proceso de diseño. Al finalizar este proceso se obtendrá la estructura del diálogo, las funciones asociadas a los objetos de interacción, la definición de la plataforma de desarrollo, la relación entre ventanas de contexto y las pantallas reales, la navegación entre pantallas y sus funciones asociadas [6].

En el caso de las funciones asociadas a los objetos de interacción, en la Figura 7.36 se puede apreciar un ejemplo donde al lado derecho del componente “hasta” existe otro componente llamado “día final” que tiene como objetivo indicar el día de la semana que corresponde a una fecha determinada. Esto es posible gracias a la definición de un objeto de interacción para el componente “día final” que recibirá la información de la fecha por medio de una dependencia de secuencia con paso de información desde la actividad “Ingresar fecha de salida”.

El diseño de la función está muy entrelazado con el desarrollo de la funcionalidad y puede dar lugar a la definición de nuevas clases, nuevos atributos o nuevos métodos dentro del modelo de clases de diseño, por ejemplo, en UML [6].

Teniendo en cuenta los resultados de la evaluación con usuarios, se construye un prototipo de interfaz final (Figura 7.37), el cual se acerca mucho a la versión que se obtendrá luego de la implementación.

**Seleccionar habitación**

Fecha de entrada   Tipo de habitación

Fecha de salida   Número de habitación

Número de noches

Habitación	Tipo	Núm Camas	Precio	Precio sencilla	20-02	21-02	22-02	23-02	24-02
10	Sencilla	1		60.000	Reservada	Reservada	Libre	Libre	Libre
15	Doble	2	110.000	60.000	Ocupada	Ocupada	Reservada	Libre	Libre
16	Doble	2	110.000	60.000	Libre	Libre	Libre	Reservada	Reservada
20	De lujo	4	180.000	80.000	Reservada	Libre	Libre	Libre	Reservada

Figura 7.37: Prototipo de Interfaz de usuario final para el caso de uso de negocio “Reservar habitación”

#### *Implementación:*

Una vez que se han adoptado una serie de decisiones sobre el método y la tecnología que se utilizará, se aborda la fase final del desarrollo. Como paso final de este proceso de desarrollo de la interfaz de usuario se llevan a cabo una serie de transformaciones a partir de información concreta que se ha incorporado a lo largo del proceso acerca de actividades, datos, y elementos de la interfaz abstracta y concreta (Figura 7.38).

La forma como es implementada la interfaz de usuario dependerá de la plataforma en la cual se esté desarrollando la aplicación, por tanto, lo que puede ser fácil de representar en una plataforma probablemente puede ser complicado en otra. Hoy en día, algunas plataformas para el desarrollo de la funcionalidad proveen mecanismos para soportar fracciones de esta interacción, por ejemplo, XAML [22] y Java Faces [23] proveen representaciones de la interfaz de usuario en la que es posible configurar un método de una clase para que obedezca a una acción relacionada con un componente de la interfaz de usuario [6].

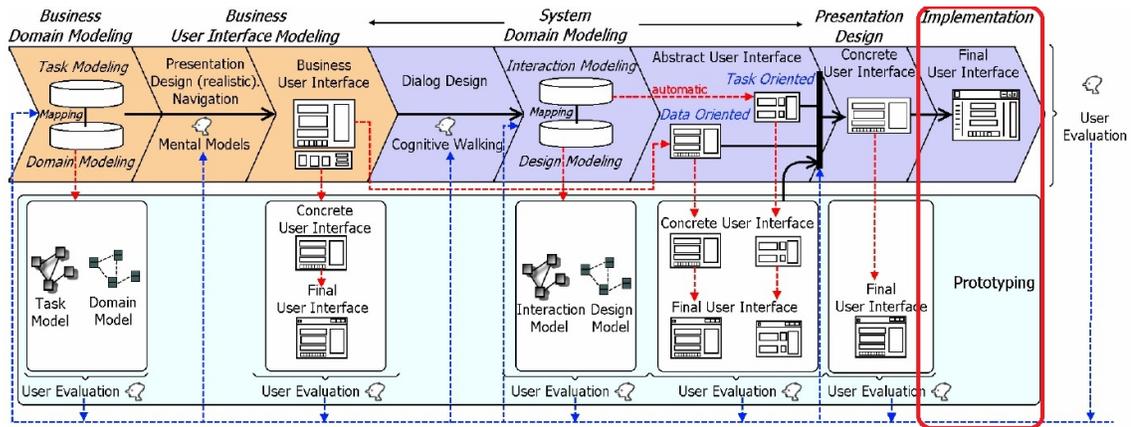


Figura 7.38: TD-MBUID resultando Implementation

**Seleccionar Habitación**

**Encontrar Habitaciones** **Incluye**

**Fecha Entrada:** 20/02/2012 
**Tipo Hab:** libre o no 
**Encontrar Hab** **Reservar**

**Fecha Salida:** 23/02/2012 
**Número Hab:** 
**Reiniciar** **CheckIn**

**Núm Noches:**

Habitación	Tipo	Núm Camas	Precio	Precio sencilla	20-02	21-02	22-02	23-02	24-02
10	Sencilla	1	60.000	60.000	Reservada	Reservada	Libre	Libre	Libre
15	Doble	2	110.000	60.000	Ocupada	Ocupada	Reservada	Libre	Libre
16	Doble	3	110.000	60.000	Libre	Libre	Libre	Reservada	Reservada
20	De Lujo	4	180.000	80.000	Reservada	Libre	Libre	Libre	Reservada

Figura 7.39: Interfaz final para el caso de uso de negocio “Reservar habitación”

La Figura 7.38 muestra la interfaz final en XAML para la ventana “Habitaciones” que se ha discutido a lo largo del escenario de estudio. En esta ventana se puede observar el aspecto final de los componentes de la interfaz de usuario. Estos componentes corresponden con los tipos de componentes concretos de la interfaz de usuario concreta y con las sugerencias obtenidas como resultado de la evaluación de la usabilidad. Se han agregado dos botones nuevos “Reservar” y “Hacer Check In” que están soportando esas respectivas funcionalidades, tal como se sugirió en la evaluación. La ventana se ha reutilizado a tal punto que es capaz de soportar no solo la actividad “Encontrar habitación” que hace parte de la tarea de dominio “Check In” sino también toda la funcionalidad de esa tarea de dominio y así mismo es capaz de soportar la tarea de dominio “Reservar”, esto es en parte posible, obviamente, por la similitud de estas tareas de dominio y no es posible llevarse a cabo en todos los proyectos.

## 7.2. Encuestas a Expertos para Evaluar la Metodología Propuesta

El objetivo principal de la aplicación de las encuestas a expertos es realizar una comparación entre la metodología final y las propuestas actuales planteadas por MPIu+a y CIAF: TD-MBUD.

Se diseñaron 3 encuestas con la escala de Likert propuesta en [24]. La primera, dirigida a expertos en Diseño Centrado en el Usuario que conocieran el Modelo MPIu+a (encuesta 1); la segunda, dirigida a expertos en Diseño Centrado en el Usuario que conocieran CIAF: TD-MBUID (encuesta 2) y la tercera, dirigida a expertos en desarrollo de software pero que normalmente no aplican Diseño Centrado en el Usuario (encuesta 3). Esta última se aplicó con el fin de comparar los roadmaps de MPIu+a y de TD-MBUID, ya diseñados en los trabajos Modelo de Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad [1] y Marco de Desarrollo de Sistemas Groupware Interactivos Basado en la Integración de Procesos y Notaciones [6], respectivamente.

En las encuestas 1 y 2 se formuló una pregunta abierta: “¿Qué otras vistas faltarían y/o qué otros elementos faltarían en las vistas?” y en la encuesta 3 se formularon algunas preguntas de selección múltiple.

Las preguntas y los resultados obtenidos se pueden observar en las figuras 7.40 a 7.50. El detalle de la estructura de las encuestas se puede consultar en el Apéndice F.

### **7.2.1. Análisis de resultados para la encuesta 1**

Para el diligenciamiento de la encuesta 1 se contó con la participación de 8 expertos. El 37.5 % de ellos trabaja en empresa y el 62.5 % trabaja en academia.

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	Indiferente	Medianamente en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. Contar con una herramienta, MPIu+a+, que permita navegar por el Roadmap de MPIu+a facilita el entendimiento y uso de la metodología.	50%	13%	38%	0%	0%	0%	0%
2. Disponer de una herramienta, MPIu+a+, que describa los elementos metodológicos que conforman MPIu+a de manera formal, clasificados en actividades, roles, artefactos, pasos, aporta positivamente a la comprensión de la metodología.	38%	13%	13%	0%	0%	0%	0%
3. Disponer de una herramienta, MPIu+a+, que describa los elementos metodológicos que conforman MPIu+a de manera formal, clasificados en actividades, roles, artefactos, pasos, aporta positivamente a la utilidad de la metodología.	25%	50%	13%	13%	0%	0%	0%
4. El nivel de granularidad utilizado en MPIu+a+ para describir los elementos que conforman la metodología MPIu+a es suficiente para explicar la metodología fácilmente.	50%	25%	25%	0%	0%	0%	0%
5. En MPIu+a+ queda claro el tiempo que toma llevar a cabo una tarea, una actividad y una disciplina.	0%	0%	50%	13%	13%	13%	13%
6. El hecho de poder navegar con la herramienta MPIu+a+ a través de las actividades que componen la metodología reduce la complejidad a la hora de aplicarla en un proyecto de desarrollo de software.	25%	38%	38%	0%	0%	0%	0%
7. En MPIu+a+ es más clara la integración de la Ingeniería de la Usabilidad con la Ingeniería de Software, específicamente con OpenUp, que en MPIu+a.	38%	13%	13%	25%	13%	0%	0%

Figura 7.40: Resultados para la encuesta 1 (a)

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	Indiferente	Medianamente en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
8. En MPIu+a+ es más clara la transversalidad de la disciplina Prototipado durante el proceso de desarrollo de software, que en MPIu+a.	25%	25%	25%	25%	0%	0%	0%
9. En MPIu+a+ es más clara la transversalidad de la disciplina Evaluación durante el proceso de desarrollo de software, que en MPIu+a.	25%	13%	38%	25%	0%	0%	0%
10. En MPIu+a+ se sugieren los métodos de evaluación de usabilidad a aplicar dependiendo de la disciplina que se esté ejecutando. ¿Considera que esto es muy útil en el proceso de desarrollo de software?.	75%	13%	13%	0%	0%	0%	0%
11. En MPIu+a+ se sugieren los prototipos a construir dependiendo de la disciplina que se esté ejecutando. ¿Considera que esto es muy útil en el proceso de desarrollo de software?.	75%	13%	13%	0%	0%	0%	0%
12. Para mis proyectos de software utilizaría MPIu+a+ en lugar de utilizar MPIu+a.	13%	25%	25%	13%	25%	0%	0%
13. Las vistas disponibles en el navegador de la metodología MPIu+a+ son suficientes para que los diferentes involucrados en la ejecución de la metodología obtengan información de ayuda para realizar sus actividades.	13%	50%	38%	0%	0%	0%	0%
14. ¿Está de acuerdo con que para la implementación de MPIu+a+ se hayan cambiado los nombres de algunas tareas y actividades definidas en MPIu+a, como resultado de la integración de MPIu+a con CIAF?	25%	38%	13%	25%	0%	0%	0%
15. ¿Está de acuerdo con que se haya incorporado la disciplina Business Modeling al roadmap de MPIu+a?	63%	0%	25%	13%	0%	0%	0%

Figura 7.41: Resultados para la encuesta 1 (b)

Los resultados de la encuesta 1 (Figuras 7.40 y 7.41) permiten concluir que MPIu+a+ es percibido por los usuarios como una herramienta que:

- Facilita el entendimiento y uso de la metodología MPIu+a
- Aporta positivamente a la utilidad de la metodología MPIu+a
- Utiliza el nivel de granularidad adecuado para explicar los elementos que conforman la metodología MPIu+a
- Es muy útil en el proceso de desarrollo de software ya que sugiere métodos de evaluación de usabilidad a aplicar dependiendo de la disciplina que se esté ejecutando.
- Es muy útil en el proceso de desarrollo de software ya que sugiere prototipos a construir dependiendo de la disciplina que se esté ejecutando.
- Provee suficientes vistas para que los involucrados en la ejecución de la metodología obtengan información de ayuda para realizar sus actividades.

Es importante anotar que el 62.5% de los encuestados estuvieron de acuerdo con que se haya incorporado la disciplina *Business Modeling* al Roadmap de MPIu+a, tal y como lo propuso [6]. De otro lado, tan sólo el 37.5% de los encuestados estuvieron de acuerdo con que se hayan cambiado los nombres de algunas tareas y actividades definidas en MPIu+a, como resultado de la integración con CIAF. Se debería considerar entonces hacer una unificación de nombres tal y como están definidos en MPIu+a.

Los resultados de la encuesta 1 también permiten concluir que se deben realizar mejoras a la herramienta MPIu+a+, tales como:

- Organizar la configuración de proceso de tal forma que la herramienta aporte positivamente a la comprensión de la metodología MPIu+a.
- Organizar la configuración de proceso y los contenidos de métodos de tal forma que el uso de la herramienta reduzca la complejidad a la hora de aplicarla en un proyecto de desarrollo de software.

- Aclarar la forma como se integra la Ingeniería de la Usabilidad con la Ingeniería de Software en MPIu+a+.
- Aclarar la forma como se expresa la transversalidad del prototipado y la evaluación durante el proceso de desarrollo de software en MPIu+a+.

Adicionalmente, de la pregunta “¿Qué otras vistas faltarían y/o qué otros elementos faltarían en las vistas?” se obtuvieron los siguientes comentarios y sugerencias por parte de los encuestados:

- “Algunas estimaciones de tiempo para ciertos componentes como las actividades.”
- “Se podría tener en cuenta diagramación para la definición del sistema aparte de las interfaces de usuario, diagramas que ayuden al entendimiento general del sistema integrando la ingeniería del software (modelado) con la ingeniería de la usabilidad.”
- “En la disciplina deployment, se deberían tener en cuenta mas características e información con respecto a la instalación del sistema. Previamente en análisis realizado probablemente se hizo un estudio de plataforma y sistema, entonces se debería tener una conexión por lo menos con los documentos asociados con esta información, además de determinar un flujo o una serie de tareas diferentes a hacer uso del sistema para evitar ciertos problemas que ocurren en la disciplina nombrada.”
- “Creo que hace faltan elementos que ilustren lo que se debe hacer. En la herramienta es claro lo que se debe hacer, presenta pasos de cómo se debe hacer y quién lo hace pero creo que si el propósito es que la utilice cualquier persona por decirlo de alguna forma “novato”, es necesario agregar ejemplos de algunas actividades, por decir un ejemplo: presentar un diagrama de tareas, mostrar heurísticas o las posibles fuentes. La mayoría de las calificaciones en donde coloque menos de 7 se debe a esto.”
- “El cambio de nombres me parece acertado para personas nuevas pues me parecen mucho mas formales. Sin embargo para personas que estan acostumbradas a MPIu+a pueden perderse en primera instancia.”
- “Con respecto al tiempo que toma cada actividad no lo veo claro. ¿Esto quiere decir que en cada actividad había algún ítem que me indicaba el tiempo que tomaba? Si es de esta forma,

no lo encontré. Ahora, si a lo que se refiere es que puedo ver gráficamente un diagrama de actividades y vislumbrar una posible complejidad, sí es claro. Con respecto a la pregunta 12, utilizaría una personalización de la herramienta, pero sí la utilizaría.”

- “Sería útil incluir un poco más de información a las descripciones de las diferentes tareas, actividades y pasos. Adicionalmente, cuando se requiera, indicar la ocurrencia de las tareas.”

Algunos de estos comentarios nos permiten determinar que los usuarios encuestados se encuentran interesados en aportar ideas para mejorar la herramienta MPIu+a+ y utilizarla en sus proyectos.

### **7.2.2. Análisis de resultados para la encuesta 2**

Para el diligenciamiento de la encuesta 2 se contó con la participación de 5 expertos. El 100 % trabaja en academia.

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	Indiferente	Medianamente en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. Navegar por el roadmap de TD-MBUID es más agradable que navegar por el roadmap generado por EPFC.	80%	20%	0%	0%	0%	0%	0%
2. Es interesante que en TD-MBUID+ se describa cómo se integran, en cada una de las disciplinas, las actividades del proceso de desarrollo de software.	60%	40%	0%	0%	0%	0%	0%
3. La metodología TD-MBUID mejoró sustancialmente luego de haber incorporado la descripción detallada de sus tareas, como resultado de la integración con el modelo MPIu+a.	80%	20%	0%	0%	0%	0%	0%
4. El nivel de comprensión de la metodología TD-MBUID mejoró sustancialmente luego de haber incorporado la descripción detallada de sus tareas, como resultado de la integración con el modelo MPIu+a.	80%	20%	0%	0%	0%	0%	0%
5. El hecho de poder acceder a la descripción detallada de las tareas de TD-MBUID reduce la complejidad a la hora de aplicarla en un proyecto de desarrollo de software.	60%	40%	0%	0%	0%	0%	0%
6. El nivel de granularidad utilizado en TD-MBUID+ para describir los elementos que conforman la metodología es suficiente para explicarla fácilmente.	20%	40%	40%	0%	0%	0%	0%
7. En TD-MBUID+ queda claro el tiempo que toma llevar a cabo una tarea, una actividad y una disciplina.	20%	20%	60%	0%	0%	0%	0%

Figura 7.42: Resultados para la encuesta 2 (a)

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	Indiferente	Medianamente en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
8. El hecho de haber definido el prototipado y la evaluación en TD-MBUID+ como disciplinas separadas aporta positivamente al proceso de desarrollo de la interfaz de usuario.	80%	20%	0%	0%	0%	0%	0%
9. En TD-MBUID+ es más clara la transversalidad de la disciplina Prototipado durante el proceso de desarrollo de la interfaz de usuario, que en TD-MBUID.	60%	40%	0%	0%	0%	0%	0%
10. En TD-MBUID+ es más clara la transversalidad de la disciplina Evaluación durante el proceso de desarrollo de la interfaz de usuario, que en TD-MBUID.	60%	40%	0%	0%	0%	0%	0%
11. En TD-MBUID+ se sugieren los métodos de evaluación de usabilidad a tener en cuenta dependiendo de la disciplina que se esté ejecutando. ¿Considera que esto es muy útil en el proceso de desarrollo de la interfaz de usuario?	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
12. En TD-MBUID+ se sugieren los prototipos a construir dependiendo de la disciplina que se esté ejecutando. ¿Considera que esto es muy útil en el proceso de desarrollo de la interfaz de usuario ?	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13. Para mis proyectos de software utilizaría TD-MBUID+ en lugar de utilizar TD-MBUID.	60%	20%	20%	0%	0%	0%	0%
14. Las vistas disponibles en el navegador de la metodología TD-MBUID+ son suficientes para que los diferentes involucrados en la ejecución de la metodología obtengan información de ayuda para realizar sus actividades.	20%	60%	20%	0%	0%	0%	0%

Figura 7.43: Resultados para la encuesta 2 (b)

Los resultados de la encuesta 2 (Figuras 7.42 y 7.43) permiten concluir que TD-MBUID+ es percibido por los usuarios como una herramienta que:

- Describe cómo se integran, en cada una de las disciplinas, las actividades del proceso de desarrollo de software.
- Mejora sustancialmente la metodología TD-MBUID.
- Mejora sustancialmente el nivel de comprensión de la metodología TD-MBUID.
- Reduce la complejidad en el uso de TD-MBUID a la hora de aplicarla en un proyecto de desarrollo de software.
- Aporta positivamente al proceso de desarrollo de la interfaz de usuario.
- Expresa claramente la transversalidad de las disciplinas Prototipado y Evaluación durante el proceso de desarrollo de la interfaz de usuario.
- Es muy útil en el proceso de desarrollo de la interfaz de usuario puesto que sugiere los métodos de evaluación de usabilidad a tener en cuenta y los prototipos a construir dependiendo de la disciplina que se esté ejecutando.

Es importante anotar que el 80 % de los encuestados estuvieron de acuerdo con utilizar TD-MBUID+ para sus proyectos en lugar de utilizar TD-MBUID. También el 80 % de los encuestados estuvieron de acuerdo con que las vistas disponibles en el navegador de la metodología TD-MBUID+ son suficientes para que los diferentes involucrados en la ejecución de la metodología obtengan información de ayuda para realizar sus actividades.

Los resultados de la encuesta 2 también permiten concluir que se deben realizar mejoras a la herramienta TD-MBUID+, tales como:

- Mejorar el nivel de granularidad utilizado para describir los elementos que conforman la metodología.
- Especificar mejor el tiempo que toma llevar a cabo una tarea, una actividad y una disciplina.

Adicionalmente, de la pregunta “¿Qué otras vistas faltarían y/o qué otros elementos faltarían en las vistas?” se obtuvieron los siguientes comentarios y sugerencias por parte de los encuestados:

- “Información mas fragmentada según un interés de un proyecto”.
- “Vistas por Roles, vistas por aspectos del desarrollo (HCI)(Desarrollo de Software)”.
- “Me gustaría definir las vistas de manera dinámica según un interés determinado”.

Algunos de estos comentarios nos permiten determinar que los usuarios encuestados se encuentran interesados en aportar ideas para mejorar la herramienta TD-MBUID+ y utilizarla en sus proyectos.

### 7.2.3. Análisis de resultados para la encuesta 3

Para el diligenciamiento de la encuesta 3 se contó con la participación de 5 expertos. El 100 % de ellos trabaja en desarrollo de software y el 80 % trabaja en academia. Como se observa en estos resultados, el 80 % de los encuestados trabaja en desarrollo de software y en academia a la vez.

Los resultados obtenidos para las preguntas contextuales fueron los siguientes:

1. ¿En qué tipo de paradigmas de interacción es experto? (se puede marcar más de una opción):
  - Computador de escritorio: 100 %
  - Realidad virtual: 20 %
  - Computación ubicua: 0 %
  - Realidad aumentada: 20 %
2. ¿Qué técnicas de evaluación de usabilidad utiliza en sus desarrollos de software? (se puede marcar más de una opción):
  - Observación de campo: 0 %
  - Focus group: 0 %
  - Entrevista: 80 %
  - Pensando en voz alta: 40 %
  - Recorrido cognitivo: 20 %
  - Recorrido cognitivo con usuarios: 60 %

- Recorrido de usabilidad plural: 0 %
- Heurística: 40 %
- Test retrospectivo: 0 %
- Cuestionario: 20 %
- Card sorting: 40 %
- Método del conductor: 0 %
- Medida de las prestaciones: 0 %
- Ninguna: 0 %

3. ¿En qué disciplinas del desarrollo de software aplica las técnicas de evaluación de usabilidad seleccionadas? Se puede marcar más de una opción:

- Requisitos: 80 %
- Análisis y Diseño: 40 %
- Implementación: 20 %
- Pruebas: 80 %
- No aplico técnicas de evaluación de usabilidad 0 %

De los resultados obtenidos en las preguntas contextuales se puede concluir que la mayoría de los encuestados son expertos en el paradigma de interacción de Computador de Escritorio, que utilizan en su mayoría las técnicas de evaluación de usabilidad Entrevista y Recorrido Cognitivo con Usuarios y que aplican estas técnicas de evaluación en las disciplinas de Requisitos y Pruebas. Como se puede observar en los resultados, los encuestados efectivamente marcaron más de una opción de respuesta tal y como se indicaba en cada pregunta.

Antes de continuar con los resultados de la evaluación para ambos roadmaps, es importante mencionar que uno de los encuestados concluyó que la afirmación número 14: “El uso de la Metodología disminuiría el porcentaje de fallos de la aplicación relacionados con la interfaz de usuario”, era muy subjetiva. Así que prefirió no contestarla para ambos roadmaps. La suma de resultados es entonces en ambas tablas (7.45 y 7.49), 80 %.

**Resultados para TD-MBUID**

Los resultados de la encuesta 3 para el roadmap TD-MBUID (Figuras 7.44 a 7.47) permiten concluir que el Roadmap de TD-MBUID es percibido por los usuarios como un Roadmap que:

- Expresa claramente que el usuario está involucrado en todas las disciplinas del desarrollo de software y del desarrollo de la interfaz de usuario.
- Expresa claramente cuántas veces se involucra el usuario en la evaluación.
- Expresa claramente los artefactos relacionados con el proceso de desarrollo de la interfaz de usuario.
- Permite realizar un diseño de la interfaz de usuario a partir de las necesidades del usuario.
- Incrementa la posibilidad de que la interfaz final de usuario refleje el modelo mental de las personas que la utilizan.
- Hace más notoria la importancia del prototipado y de la evaluación de la usabilidad durante el desarrollo de software que en otras metodologías de desarrollo de software.
- Expresa claramente las disciplinas que se llevan a cabo para el desarrollo de la interfaz de usuario.

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	Indiferente	Medianamente en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. En el Roadmap de TD-MBUID es claro que el usuario está involucrado en todas las disciplinas del desarrollo de software.	60%	20%	0%	0%	0%	20%	0%
2. En el Roadmap de TD-MBUID es claro que el usuario está involucrado en todas las disciplinas del desarrollo de la interfaz de usuario.	80%	20%	0%	0%	0%	0%	0%
6. El Roadmap de TD-MBUID se adapta o se ajusta perfectamente al proceso de desarrollo de software que actualmente utilizo en mis proyectos de software.	20%	0%	20%	40%	20%	0%	0%
7. El Roadmap de TD-MBUID se adapta o se ajusta perfectamente a los procesos de desarrollo tradicionales de software.	0%	20%	20%	20%	20%	20%	0%
8. En el Roadmap de TD-MBUID se observan claramente los artefactos relacionados con el proceso de desarrollo de la interfaz de usuario.	80%	20%	0%	0%	0%	0%	0%
9. TD-MBUID permite realizar un diseño de la interfaz de usuario a partir de las necesidades del usuario.	80%	20%	0%	0%	0%	0%	0%
10. El uso de la metodología TD-MBUID reduce la complejidad relacionada con el desarrollo de la interfaz de usuario.	40%	0%	40%	0%	0%	20%	0%
11. El uso de la metodología TD-MBUID incrementa la posibilidad de que la interfaz final de usuario refleje el modelo mental de las personas que la utilizan.	80%	20%	0%	0%	0%	0%	0%

Figura 7.44: Resultados para la encuesta 3 (a)

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	Indiferente	Medianamente en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
12. En el roadmap de TD-MBUID es más notoria la importancia del prototipado durante el desarrollo de software que en las metodologías de desarrollo de software que conozco.	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
13. En el roadmap de TD-MBUID es más notoria la importancia de la evaluación de la usabilidad durante el desarrollo de software que en las metodologías de desarrollo de software que conozco.	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
14. El uso de la metodología TD-MBUID disminuiría el porcentaje de fallos de la aplicación relacionados con la interfaz de usuario dado que considera el prototipado y la evaluación de la usabilidad durante todo el proceso de desarrollo.	40%	20%	20%	0%	0%	0%	0%
15. Según su opinión, es apropiado que la definición del Modelo de Tareas, Modelo de Dominio y Modelo Mental del Usuario, sean indispensables para obtener la Interfaz de Usuario de Negocio.	40%	0%	20%	40%	0%	0%	0%
16. Según su opinión, es apropiado que la definición del Modelo de Interacción y Modelo de Diseño, sean indispensables para obtener la Interfaz de Usuario Abstracta.	20%	60%	20%	0%	0%	0%	0%

Figura 7.45: Resultados para la encuesta 3 (b)

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	Indiferente	Medianamente en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
17. Según su opinión, es apropiado que la definición de la Interfaz de Usuario de Negocio, sea indispensable para obtener la Interfaz de Usuario Abstracta.	20%	20%	20%	40%	0%	0%	0%
18. Según su opinión, es apropiado que la definición de la Interfaz de Usuario Abstracta, sea indispensable para obtener la Interfaz de Usuario Concreta.	20%	40%	40%	0%	0%	0%	0%
19. Según su opinión, es apropiado que la definición de la Interfaz de Usuario Concreta, sea indispensable para obtener la Interfaz de Usuario Final.	20%	80%	0%	0%	0%	0%	0%
20. En el roadmap de TD-MBUID son claras las disciplinas que se llevan a cabo para el desarrollo de la interfaz de usuario.	60%	40%	0%	0%	0%	0%	0%
21. Sería útil adaptar el roadmap de TD-MBUID en mis proyectos de desarrollo de software.	40%	0%	20%	20%	20%	0%	0%
22. Estaría interesado en aplicar el roadmap de TD-MBUID a mis proyectos de desarrollo de software.	40%	20%	20%	20%	0%	0%	0%

Figura 7.46: Resultados para la encuesta 3 (c)

	6	5	4	3	2	No es claro cuántas veces
3. ¿En la metodología TD-MBUID, cuántas veces se involucra al usuario en el diseño?	0%	40%	0%	0%	40%	20%
4. ¿En la metodología TD-MBUID, cuántas veces se involucra al usuario en la evaluación?	100%	0%	0%	0%	0%	0%
5. ¿En la metodología TD-MBUID, cuántas veces se involucra al usuario en el prototipado?	0%	20%	20%	20%	0%	40%

Figura 7.47: Resultados para la encuesta 3 (d)

Es importante anotar que el 80 % de los encuestados estuvieron de acuerdo con que “es apropiado que la definición del Modelo de Interacción y Modelo de Diseño, sean indispensables para obtener la Interfaz de Usuario Abstracta”; el 60 % de los encuestados estuvieron de acuerdo con que “es apropiado que la definición de la Interfaz de Usuario Abstracta, sea indispensable para obtener la Interfaz de Usuario Concreta”; y el 100 % de los encuestados estuvieron de acuerdo con que “es apropiado que la definición de la Interfaz de Usuario Concreta, sea indispensable para obtener la Interfaz de Usuario Final”, como se propone en el Roadmap de TD-MBUID.

Los resultados de la encuesta 3 también permiten concluir que se deben realizar mejoras al Roadmap TD-MBUID, tales como:

- Modificar el Roadmap de TD-MBUID de tal forma que se exprese claramente cuántas veces se involucra al usuario en el prototipado.
- Modificar el Roadmap de TD-MBUID de tal forma que se adapte y se ajuste mejor a los procesos de desarrollo de software tradicionales.
- Modificar el Roadmap de TD-MBUID de tal forma que exprese la reducción de la complejidad relacionada con el desarrollo de la interfaz de usuario a la hora de utilizarlo.
- Modificar el Roadmap de TD-MBUID de tal forma que exprese la disminución del porcentaje de fallos de la aplicación relacionados con la interfaz de usuario a la hora de utilizarlo.

Adicionalmente, se observa que sólo el 40 % de los encuestados estuvieron de acuerdo con que “es apropiado que la definición del Modelo de Tareas, Modelo de Dominio y Modelo Mental del Usuario, sean indispensables para obtener la Interfaz de Usuario de Negocio”; el 40 % de los encuestados estuvieron de acuerdo con que “es apropiado que la definición de la Interfaz de Usuario de Negocio, sea indispensable para obtener la Interfaz de Usuario Abstracta”, como se propone en el Roadmap de TD-MBUID.

Los resultados anteriores, sugieren una revisión y definición de los modelos propuestos en el Roadmap de TD-MBUID para las disciplinas “Business Domain Modeling” y “Business User Interface Modeling”.

**Resultados para MPIu+a**

Los resultados de la encuesta 3 para el roadmap de MPIu+a (Figuras 7.48 a 7.50) permiten concluir que el Roadmap de MPIu+a es percibido por los usuarios como un Roadmap que:

- Permite realizar un diseño de la interfaz de usuario a partir de las necesidades del usuario.
- Se adapta o se ajusta a los procesos de desarrollo de software tradicionales.
- Expresa notoriamente la importancia del prototipado y de la evaluación de la usabilidad durante el desarrollo de software con respecto a otras metodologías de desarrollo de software conocidas.
- Expresa claramente las disciplinas que se llevan a cabo para el desarrollo de la interfaz de usuario.

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	Indiferente	Medianamente en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. En el Roadmap de MPIu+a es claro que el usuario está involucrado en todas las disciplinas del desarrollo de software.	40%	0%	0%	0%	40%	20%	0%
2. En el Roadmap de MPIu+a es claro que el usuario está involucrado en todas las disciplinas del desarrollo de la interfaz de usuario.	20%	20%	20%	0%	20%	20%	0%
6. El Roadmap de MPIu+a se adapta o se ajusta perfectamente al proceso de desarrollo de software que actualmente utilizo en mis proyectos de software.	20%	40%	0%	0%	20%	20%	0%
7. El Roadmap de MPIu+a D se adapta o se ajusta perfectamente a los procesos de desarrollo tradicionales de software.	0%	40%	20%	20%	0%	20%	0%
8. En el Roadmap de MPIu+a se observan claramente los artefactos relacionados con el proceso de desarrollo de la interfaz de usuario.	0%	40%	0%	0%	60%	0%	0%
9. MPIu+a permite realizar un diseño de la interfaz de usuario a partir de las necesidades del usuario.	0%	60%	0%	40%	0%	0%	0%
10. El uso de la metodología MPIu+a reduce la complejidad relacionada con el desarrollo de la interfaz de usuario.	0%	40%	20%	20%	20%	0%	0%
11. El uso de la metodología MPIu+a incrementa la posibilidad de que la interfaz final de usuario refleje el modelo mental de las personas que la utilizan.	0%	40%	20%	20%	20%	0%	0%

Figura 7.48: Resultados para la encuesta 3 (e)

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Medianamente de acuerdo	Indiferente	Medianamente en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
12. En el roadmap de MPIu+ es más notoria la importancia del prototipado durante el desarrollo de software que en las metodologías de desarrollo de software que conozco.	20%	40%	20%	0%	0%	20%	0%
13. En el roadmap de MPIu+ es más notoria la importancia de la evaluación de la usabilidad durante el desarrollo de software que en las metodologías de desarrollo de software que conozco.	20%	40%	20%	0%	20%	0%	0%
14. El uso de la metodología MPIu+ disminuiría el porcentaje de fallos de la aplicación relacionados con la interfaz de usuario dado que considera el prototipado y la evaluación de la usabilidad durante todo el proceso de desarrollo.	0%	20%	40%	20%	0%	0%	0%
15. En el roadmap de MPIu+ son claras las disciplinas que se llevan a cabo para el desarrollo de la interfaz de usuario.	40%	40%	0%	0%	20%	0%	0%
16. Sería útil adaptar el roadmap de MPIu+ en mis proyectos de desarrollo de software.	0%	40%	20%	0%	40%	0%	0%
17. Estaría interesado en aplicar el roadmap de MPIu+ a mis proyectos de desarrollo de software.	20%	20%	20%	0%	20%	20%	0%

Figura 7.49: Resultados para la encuesta 3 (f)

	7	6	5	4	3	2	1	No es claro cuántas veces
3. ¿En la metodología MPIu+, cuántas veces se involucra al usuario en el diseño?	0%	20%	0%	0%	0%	20%	0%	60%
4. ¿En la metodología MPIu+, cuántas veces se involucra al usuario en la evaluación?	0%	0%	0%	20%	20%	0%	40%	20%
5. ¿En la metodología MPIu+, cuántas veces se involucra al usuario en el prototipado?	0%	0%	0%	20%	20%	0%	20%	40%

Figura 7.50: Resultados para la encuesta 3 (g)

Los resultados de la encuesta 3 también permiten concluir que se deben realizar mejoras al Roadmap MPIu+a, tales como:

- Modificar el Roadmap de MPIu+a de tal forma que se exprese claramente que el usuario está involucrado en todas las disciplinas del desarrollo de software y del desarrollo de la interfaz de usuario.
- Modificar el Roadmap de MPIu+a de tal forma que se exprese claramente cuántas veces se involucra al usuario en el diseño, evaluación y prototipado.
- Modificar el Roadmap de MPIu+a de tal forma que observen claramente los artefactos relacionados con el proceso de desarrollo de la interfaz de usuario.
- Modificar el Roadmap de MPIu+a de tal forma que exprese la reducción de la complejidad relacionada con el desarrollo de la interfaz de usuario a la hora de utilizarlo.
- Modificar el Roadmap de MPIu+a de tal forma que exprese el incremento en la posibilidad de que la interfaz final de usuario refleje el modelo mental de las personas que utilizan el roadmap.
- Modificar el Roadmap de MPIu+a de tal forma que exprese la disminución del porcentaje de fallos de la aplicación relacionados con la interfaz de usuario a la hora de utilizarlo.

## Capítulo 8

# Conclusiones y Trabajo Futuro

La realización de este trabajo arroja como resultado dos nuevas configuraciones de proceso para el desarrollo de sistemas interactivos usables, pues además de involucrar actividades definidas en procesos de desarrollo de software, también se incluye de manera transversal el prototipado y la evaluación de la usabilidad en todas sus disciplinas. Pues aunque existen configuraciones de RUP que se basan en la experiencia del usuario [10] o que tienen en cuenta el esfuerzo y aplicación de técnicas de usabilidad [25], se encuentra que estas configuraciones no cubren todos los aspectos del diseño centrado en el usuario y no muestran cómo se alcanza la usabilidad en la práctica.

El hecho de haber especificado el modelo MPIu+a con contenidos de métodos en un lenguaje como SPEM fue clave para poder definir la metodología resultante a partir de la integración con el marco de desarrollo CIAF, la cual especifica detalladamente el desarrollo de la interfaz de usuario, elemento importante a la hora de realizar pruebas de usabilidad.

Durante el proceso de creación de los contenidos de métodos de MPIu+a no se encontraban explícitamente las actividades especificadas con el patrón rol-actividad-artefacto, definido en SPEM. Este es uno de los puntos donde se toma como referencia lo que ya estaba definido en la propuesta de desarrollo de la interfaz de usuario de CIAF. De todas formas aún falta especificar algunos elementos; para esto es necesario consultar documentación relacionada o tratar de extraer la teoría que se encuentra en el documento de especificación de MPIu+a.

Una vez realizado el proceso de integración de CIAF con MPIu+a, se concluye que estas dos

propuestas se complementan muy bien. Mientras que CIAF se centra más en la especificación a nivel de proceso, MPIu+a se centra más en la especificación de las pruebas que tienen lugar en cada disciplina. En esta dirección MPIu+a se enriquece con el contenido metodológico que CIAF provee y CIAF se enriquece con el completo catálogo de prototipos y pruebas que están especificados en MPIu+a.

A partir del trabajo realizado, es posible que se puedan generar diversas versiones de proceso que satisfagan el patrón de MPIu+a y que resuelvan problemas específicos o se ajusten a proyectos o grupos de desarrollo particulares.

Como parte del trabajo futuro también quedaría completar las fracciones de proceso que incluyen los criterios y decisiones a tener en cuenta en la aplicación de las distintas técnicas de evaluación y la construcción de los prototipos asociados para cada disciplina que compone el proceso.

En cuanto a la creación de distintas vistas que ofrece la herramienta EPFC, a parte de la vista principal MPIu+a, también podrían crearse vistas concretas para organizar la información para distintos roles, distintos aspectos, una notación concreta o cualquier otro clasificador que se desee.

De acuerdo con los modelos de evaluación actuales como la ISO 25010 [26], sería conveniente actualizar la metodología propuesta en este trabajo para contemplar más que la evaluación de la usabilidad, la evaluación de la calidad de uso en donde la usabilidad es vista como una característica que conforma dicho modelo.

Finalmente, como se contempla al inicio de este trabajo, se pretende continuar en la línea de trabajo que propone el marco de desarrollo CIAF, con la construcción y utilización de herramientas que generan automáticamente las interfaces de usuario durante el proceso de desarrollo de sistemas interactivos. Se espera que la metodología propuesta en este trabajo pueda integrarse en esa línea para que las interfaces generadas sean usables.

## Apéndice A

# Detalle de la Técnica Pensando en Voz Alta (1)

### A.1. Contexto

Descripción breve de los procesos que se llevan a cabo en el hotel:

- Check-in de un cliente: cuando un huésped llega al hotel, la recepcionista le debe asignar una habitación libre, le dará la llave y genera el registro de que ahora se encuentra hospedado. El cliente puede o no haber reservado la habitación por adelantado.
- Check-out de un cliente: cuando un huésped abandona el hotel, la recepcionista debe darle una factura y recoger el pago. La recepcionista también debe constatar que la habitación está libre y que el cliente ha pagado.
- Reserva de Habitación: cuando un huésped reserva una habitación por teléfono, la recepcionista debe registrar su información como nombre, dirección, etc., y las fechas que va a permanecer en el hotel y asignar una habitación en la que va a permanecer.
- Cambio de Habitación: puede suceder que el huésped desee cambiar de habitación. El sistema debe soportar esta tarea.

- Registro de servicios prestados y lista de desayuno: cuando el cliente recibe el desayuno, hace llamadas telefónicas o recibe otros servicios, el sistema debe dejar constancia de ello y ponerlo en la factura.

## A.2. Modelo de datos para el sistema del hotel

La figura A.1 presenta el Modelo de Datos para el Sistema de Hotel:

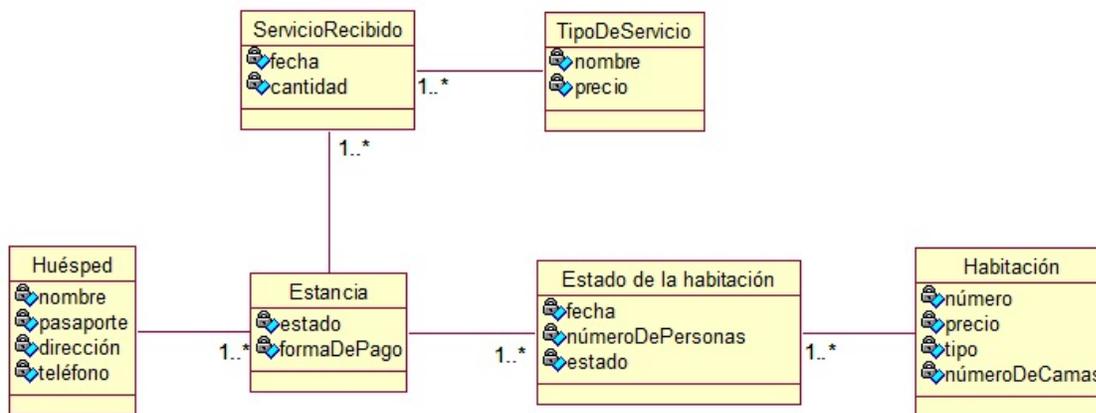


Figura A.1: Modelo de dominio para el ejemplo del hotel

## A.3. Interfaz de contexto inicial para el sistema del hotel

La figura A.2 presenta la propuesta inicial de Interfaz de Usuario de Contexto para el sistema del Hotel:

Es importante aclarar que en este punto se toma una interfaz de contexto, la cual está basada en los datos, así que no tiene elementos de interacción como por ejemplo, botones, ni listas desplegables.

Observe la interfaz inicial diseñada para el Sistema del Hotel y conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Le parece que la interfaz considera información relacionada con los procesos del sistema del hotel? (Check-in de un cliente, Check-out de un cliente, Reserva de Habitación, Cambio de Habitación y Registro de servicios prestados y lista de desayuno).

**Sistema del hotel**

<p><b>Reserva de habitación</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;"><b>Huésped</b></td> <td style="width: 50%; padding: 2px;"><b>Estancia</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Forma de pago <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Dirección <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Estado <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Teléfono <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Pasaporte <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;"><b>Habitación</b></td> <td style="width: 50%; padding: 2px;"><b>Estado de la habitación</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Id habitación <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Fecha <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Número de camas <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Número de personas <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Tipo <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Estado <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Precio <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td></td> </tr> </table>	<b>Huésped</b>	<b>Estancia</b>	Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/>	Forma de pago <input style="width: 90%;" type="text"/>	Dirección <input style="width: 90%;" type="text"/>	Estado <input style="width: 90%;" type="text"/>	Teléfono <input style="width: 90%;" type="text"/>		Pasaporte <input style="width: 90%;" type="text"/>		<b>Habitación</b>	<b>Estado de la habitación</b>	Id habitación <input style="width: 90%;" type="text"/>	Fecha <input style="width: 90%;" type="text"/>	Número de camas <input style="width: 90%;" type="text"/>	Número de personas <input style="width: 90%;" type="text"/>	Tipo <input style="width: 90%;" type="text"/>	Estado <input style="width: 90%;" type="text"/>	Precio <input style="width: 90%;" type="text"/>		<p><b>Check in</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;"><b>Huésped</b></td> <td style="width: 50%; padding: 2px;"><b>Estancia</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Forma de pago <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Dirección <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Estado <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Teléfono <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Pasaporte <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;"><b>Habitación</b></td> <td style="width: 50%; padding: 2px;"><b>Estado de la habitación</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Id habitación <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Fecha <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Número de camas <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Número de personas <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Tipo <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Estado <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Precio <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td></td> </tr> </table>	<b>Huésped</b>	<b>Estancia</b>	Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/>	Forma de pago <input style="width: 90%;" type="text"/>	Dirección <input style="width: 90%;" type="text"/>	Estado <input style="width: 90%;" type="text"/>	Teléfono <input style="width: 90%;" type="text"/>		Pasaporte <input style="width: 90%;" type="text"/>		<b>Habitación</b>	<b>Estado de la habitación</b>	Id habitación <input style="width: 90%;" type="text"/>	Fecha <input style="width: 90%;" type="text"/>	Número de camas <input style="width: 90%;" type="text"/>	Número de personas <input style="width: 90%;" type="text"/>	Tipo <input style="width: 90%;" type="text"/>	Estado <input style="width: 90%;" type="text"/>	Precio <input style="width: 90%;" type="text"/>	
<b>Huésped</b>	<b>Estancia</b>																																								
Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/>	Forma de pago <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Dirección <input style="width: 90%;" type="text"/>	Estado <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Teléfono <input style="width: 90%;" type="text"/>																																									
Pasaporte <input style="width: 90%;" type="text"/>																																									
<b>Habitación</b>	<b>Estado de la habitación</b>																																								
Id habitación <input style="width: 90%;" type="text"/>	Fecha <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Número de camas <input style="width: 90%;" type="text"/>	Número de personas <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Tipo <input style="width: 90%;" type="text"/>	Estado <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Precio <input style="width: 90%;" type="text"/>																																									
<b>Huésped</b>	<b>Estancia</b>																																								
Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/>	Forma de pago <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Dirección <input style="width: 90%;" type="text"/>	Estado <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Teléfono <input style="width: 90%;" type="text"/>																																									
Pasaporte <input style="width: 90%;" type="text"/>																																									
<b>Habitación</b>	<b>Estado de la habitación</b>																																								
Id habitación <input style="width: 90%;" type="text"/>	Fecha <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Número de camas <input style="width: 90%;" type="text"/>	Número de personas <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Tipo <input style="width: 90%;" type="text"/>	Estado <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Precio <input style="width: 90%;" type="text"/>																																									
<p><b>Check out</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;"><b>Huésped</b></td> <td style="width: 50%; padding: 2px;"><b>Estancia</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Forma de pago <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Dirección <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Estado <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Teléfono <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Pasaporte <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;"><b>Tipo de servicio</b></td> <td style="width: 50%; padding: 2px;"><b>Servicio recibido</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Fecha <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Precio <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Cantidad <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> </table>	<b>Huésped</b>	<b>Estancia</b>	Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/>	Forma de pago <input style="width: 90%;" type="text"/>	Dirección <input style="width: 90%;" type="text"/>	Estado <input style="width: 90%;" type="text"/>	Teléfono <input style="width: 90%;" type="text"/>		Pasaporte <input style="width: 90%;" type="text"/>		<b>Tipo de servicio</b>	<b>Servicio recibido</b>	Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/>	Fecha <input style="width: 90%;" type="text"/>	Precio <input style="width: 90%;" type="text"/>	Cantidad <input style="width: 90%;" type="text"/>	<p><b>Cambio de habitación</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;"><b>Huésped</b></td> <td style="width: 50%; padding: 2px;"><b>Estancia</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Forma de pago <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Dirección <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Estado <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Teléfono <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Pasaporte <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;"><b>Habitación</b></td> <td style="width: 50%; padding: 2px;"><b>Estado de la habitación</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Id habitación <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Fecha <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Número de camas <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Número de personas <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Tipo <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Estado <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Precio <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td></td> </tr> </table>	<b>Huésped</b>	<b>Estancia</b>	Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/>	Forma de pago <input style="width: 90%;" type="text"/>	Dirección <input style="width: 90%;" type="text"/>	Estado <input style="width: 90%;" type="text"/>	Teléfono <input style="width: 90%;" type="text"/>		Pasaporte <input style="width: 90%;" type="text"/>		<b>Habitación</b>	<b>Estado de la habitación</b>	Id habitación <input style="width: 90%;" type="text"/>	Fecha <input style="width: 90%;" type="text"/>	Número de camas <input style="width: 90%;" type="text"/>	Número de personas <input style="width: 90%;" type="text"/>	Tipo <input style="width: 90%;" type="text"/>	Estado <input style="width: 90%;" type="text"/>	Precio <input style="width: 90%;" type="text"/>					
<b>Huésped</b>	<b>Estancia</b>																																								
Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/>	Forma de pago <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Dirección <input style="width: 90%;" type="text"/>	Estado <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Teléfono <input style="width: 90%;" type="text"/>																																									
Pasaporte <input style="width: 90%;" type="text"/>																																									
<b>Tipo de servicio</b>	<b>Servicio recibido</b>																																								
Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/>	Fecha <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Precio <input style="width: 90%;" type="text"/>	Cantidad <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
<b>Huésped</b>	<b>Estancia</b>																																								
Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/>	Forma de pago <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Dirección <input style="width: 90%;" type="text"/>	Estado <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Teléfono <input style="width: 90%;" type="text"/>																																									
Pasaporte <input style="width: 90%;" type="text"/>																																									
<b>Habitación</b>	<b>Estado de la habitación</b>																																								
Id habitación <input style="width: 90%;" type="text"/>	Fecha <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Número de camas <input style="width: 90%;" type="text"/>	Número de personas <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Tipo <input style="width: 90%;" type="text"/>	Estado <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Precio <input style="width: 90%;" type="text"/>																																									
<p><b>Registro de servicios y lista d desayuno</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;"><b>Tipo de servicio</b></td> <td style="width: 50%; padding: 2px;"><b>Servicio recibido</b></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Fecha <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Precio <input style="width: 90%;" type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">Cantidad <input style="width: 90%;" type="text"/></td> </tr> </table>		<b>Tipo de servicio</b>	<b>Servicio recibido</b>	Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/>	Fecha <input style="width: 90%;" type="text"/>	Precio <input style="width: 90%;" type="text"/>	Cantidad <input style="width: 90%;" type="text"/>																																		
<b>Tipo de servicio</b>	<b>Servicio recibido</b>																																								
Nombre <input style="width: 90%;" type="text"/>	Fecha <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								
Precio <input style="width: 90%;" type="text"/>	Cantidad <input style="width: 90%;" type="text"/>																																								

Figura A.2: Propuesta de interfaz de usuario de contexto

2. ¿Le parece que las ventanas expuestas en la interfaz son suficientes?
3. ¿Le parece que la información asociada al proceso “Reserva de Habitación” en la interfaz es adecuada y suficiente para llevar a cabo el proceso?
4. ¿Le parece que la información asociada al proceso “Check-in” en la interfaz es adecuada y suficiente para llevar a cabo el proceso?
5. ¿Le parece que la información asociada al proceso “Check-out” en la interfaz es adecuada y suficiente para llevar a cabo el proceso?
6. ¿Le parece que la información asociada al proceso “Cambio de habitación” en la interfaz es adecuada y suficiente para llevar a cabo el proceso?
7. ¿Le parece que la información asociada al proceso “Registro de servicios” en la interfaz es adecuada y suficiente para llevar a cabo el proceso?
8. ¿Es clara la información requerida en cada una de las ventanas de la interfaz?

## Apéndice B

# Detalle de la Técnica Recorrido Cognitivo con Usuarios (1)

Para realizar la evaluación por medio de Recorrido Cognitivo con Usuarios se catalogan dos tipos de usuarios, novato y experto. Adicionalmente, se requiere la colaboración de expertos en DCU.

Es importante anotar que la técnica de evaluación de Recorrido Cognitivo con Usuarios se utiliza para este caso como apoyo en el diseño de la interacción. Es decir, los usuarios colaboran en la definición de los diagramas de tareas para el sistema.

Se escoge el proceso de negocio “Reserva de habitación” por ser uno de los más relevantes. Específicamente, la prueba se centra en la sub tarea de dominio “Encontrar Habitación”, la cual está especificada en el Diagrama de Actividad de este proceso (Figura B.1).

Para la realización de la prueba es necesario también centrarse en la ventana de contexto que puede dar soporte a la tarea “Encontrar habitación” (Figura B.2).

La pregunta concreta para realizar la prueba es:

- ¿Qué acciones deberían completarse para realizar la tarea “Encontrar Habitaciones”?

Una secuencia propuesta sería la siguiente:

- El usuario ingresa información relacionada con la reserva requerida:

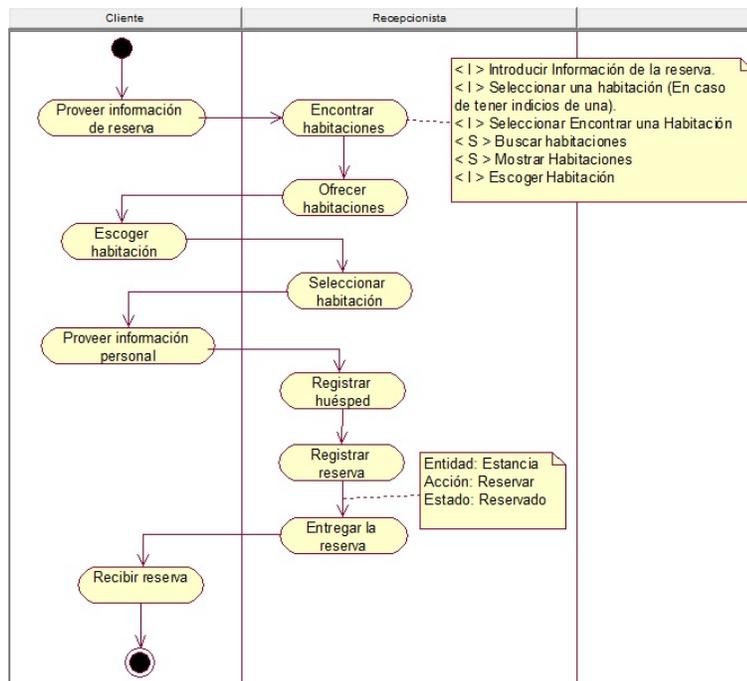


Figura B.1: Detalle de acciones para Encontrar Habitaciones

- El usuario ingresa la fecha de entrada.
- El usuario ingresa la fecha de salida.
- El usuario ingresa el tipo de habitación requerido.
- El sistema calcula el número de noches requeridas por el usuario.
- El usuario selecciona una opción de “Encontrar Habitaciones”.
- El sistema busca las habitaciones.
- El sistema lista las habitaciones encontradas y muestra por cada habitación:
  - La identificación de la habitación.
  - El tipo de habitación.
  - El precio de la habitación

**Sistema del hotel**

**Huéspedes**

Nombre  Número de estancia

Dirección  Número de habitación

Teléfono

Nombre	Fecha	Habitación	Estancia

**Habitaciones**

Desde  Tipo

Hasta  Número de habitación

Número de noches

Habitación	Tipo	Precios	Fechas

**Estancias**

Nombre

Dirección

Método de pago  Número de estancia

Fecha	Ítem	Núm Personas	Precios

Figura B.2: Detalle de acciones para Encontrar Habitaciones

## Apéndice C

# Detalle de la Técnica Focus Group

El objetivo de la evaluación es realizar una comparación entre la interfaz de usuario final (Figuras C.1 y C.2) y la ventana de contexto “Habitaciones” (Figura C.3).

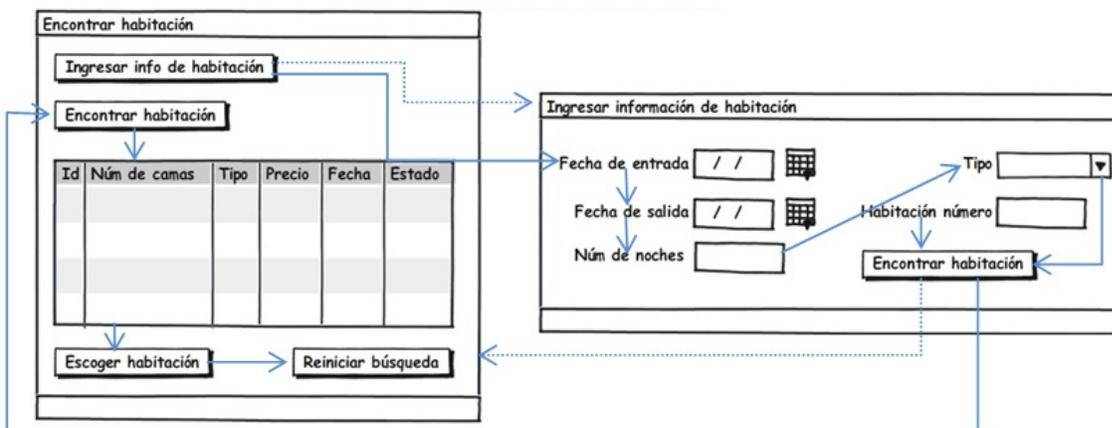


Figura C.1: Interfaz de usuario final a nivel de Modelado del Dominio del Sistema para la sub tarea de dominio “Encontrar habitación” (a)

Es necesario basarse también en el modelo de tareas generado para la sub tarea de dominio “Encontrar Habitación” (Figura C.4).

Los temas principales son:

- Analizar las principales diferencias entre las interfaces finales y la ventana de contexto.
- ¿Es necesaria la información y los objetos de interacción de los que dispone la interfaz final

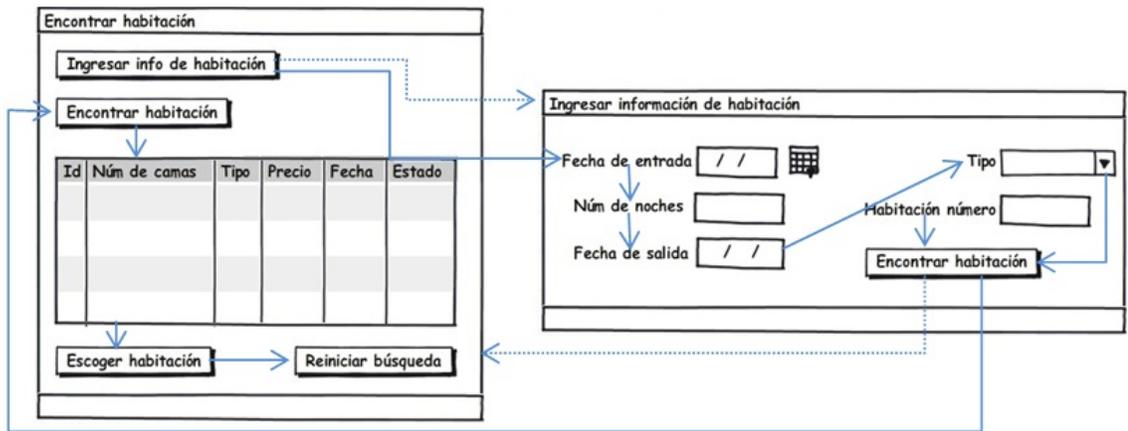


Figura C.2: Interfaz de usuario final a nivel de Modelado del Dominio del Sistema para la sub tarea de dominio “Encontrar habitación” (b)

**Habitaciones**

Desde  Tipo

Hasta  Número de habitación

Número de noches

Habitación	Tipo	Precios	Fechas

Figura C.3: Ventana de contexto “Habitaciones”

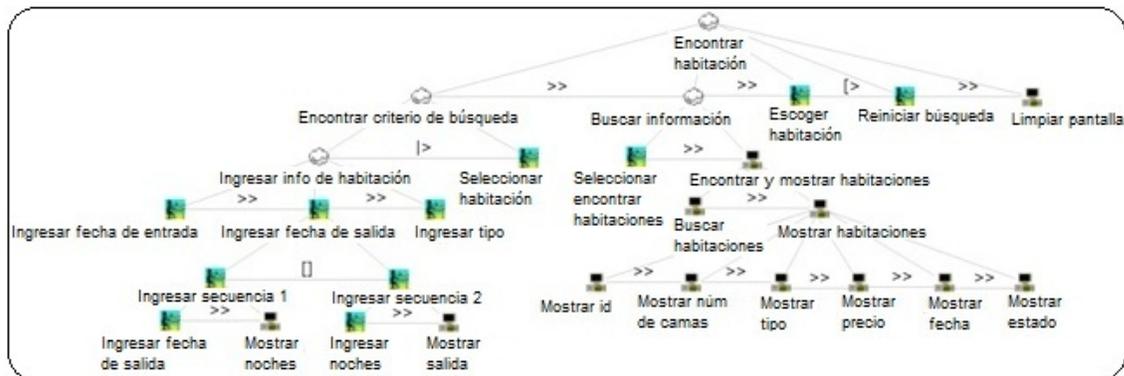


Figura C.4: Diagrama de tareas completo de la sub tarea de dominio "Encontrar habitación"

para la sub tarea de dominio "Encontrar Habitación"?

- ¿Son suficientes los objetos de interacción de los que dispone la interfaz final para la sub tarea de dominio "Encontrar Habitación"?
- ¿Es suficiente la información dispuesta en la ventana de contexto para la sub tarea de dominio "Encontrar Habitación"?

## Apéndice D

# Detalle de la Técnica Recorrido Cognitivo con Usuarios (2)

Para realizar la evaluación por medio de Recorrido Cognitivo con Usuarios se catalogan para este caso sólo usuarios expertos. Adicionalmente, se requiere la colaboración de expertos en DCU.

Es importante anotar que la técnica de evaluación de Recorrido Cognitivo con Usuarios se utiliza para este caso como apoyo en el diseño de la interfaz.

Como se describió en el Apéndice B, se escoge el proceso de negocio “Reserva de habitación” por ser uno de los más relevantes. Específicamente, la prueba se centra en la sub tarea de dominio “Encontrar Habitación”.

Para la realización del Recorrido es necesario centrarse en el diagrama de tareas definido para “Encontrar Habitación” (Figura D.1), en los prototipos de interfaz final definidos en las figuras D.2 y D.3 y en los comentarios obtenidos como resultado del Focus Group.

Comentarios obtenidos como resultado del Focus Group:

- En el caso de la secuencia de entrada de datos se debe escoger el diseño entre dos posibilidades: en la primera, el cliente introduce la fecha de salida y el sistema calcula el número de noches. En la segunda, el cliente introduce el número de noches y el sistema calcula la fecha de salida.

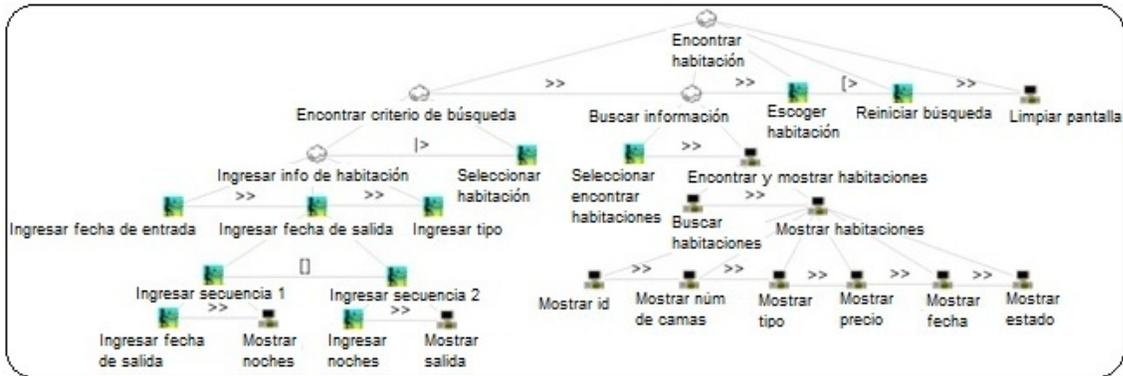


Figura D.1: Diagrama de tareas completo de la sub tarea de dominio "Encontrar habitación"

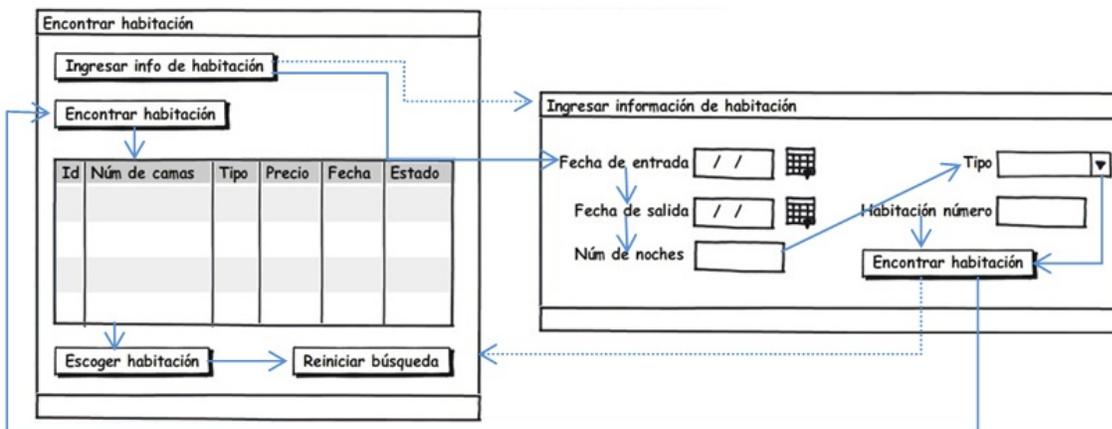


Figura D.2: Interfaz de usuario final a nivel de Modelado del Dominio del Sistema para la sub tarea de domino "Encontrar habitación" (a)

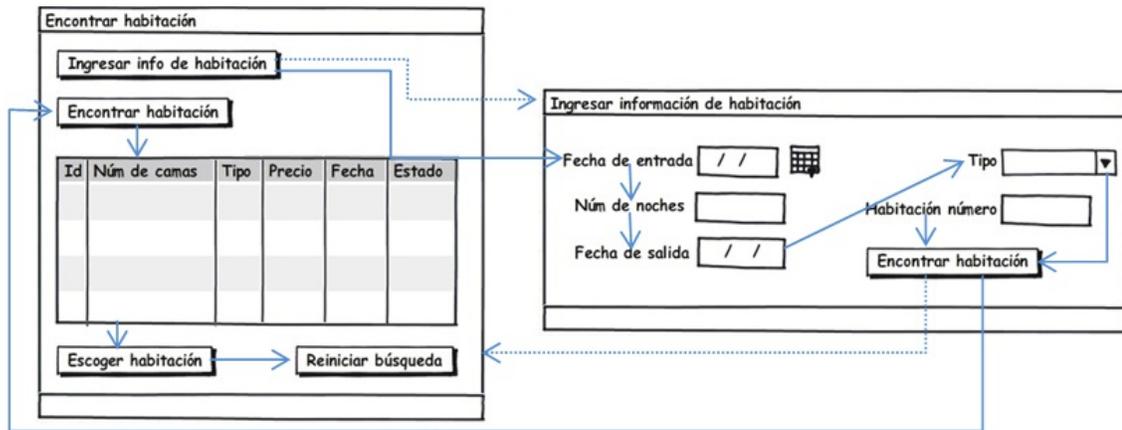


Figura D.3: Interfaz de usuario final a nivel de Modelado del Dominio del Sistema para la sub tarea de dominio “Encontrar habitación” (b)

- Se debe analizar si se requiere la división en varias ventanas.
- Existen botones innecesarios que pueden complicar la interacción con el usuario, como “Ingresar info de habitación”.
- Basados en el modelo de tareas es posible identificar nuevos componentes de la interfaz de usuario que permiten la identificación de nuevas clases, atributos o métodos en el modelo de dominio, por ejemplo, los componentes individuales abstractos (AIC) “Seleccionar Encontrar habitaciones”, “Escoger habitación” y “Reiniciar búsqueda”.

Las preguntas para realizar la prueba son:

- ¿Cuál de los dos prototipos de interfaz de usuario final propuestos sería el adecuado para ejecutar la sub tarea de dominio “Encontrar Habitaciones”?
- ¿Qué elementos de interacción de los propuestos en los prototipos de interfaz de usuario final son necesarios para ejecutar la sub tarea de dominio “Encontrar Habitaciones”?
- ¿Qué otros elementos de interacción a parte de los propuestos en los prototipos de interfaz de usuario final son necesarios para ejecutar la sub tarea de dominio “Encontrar Habitaciones”?

## Apéndice E

# Detalle de la Técnica Pensando en Voz Alta (2)

### E.1. Contexto

Los usuarios seleccionados para esta prueba conocen la secuencia de tareas definida para la sub tarea de dominio “Encontrar Habitación”.

### E.2. Instrucciones para los usuarios

Observe el prototipo de interfaz de usuario final diseñada para ejecutar la sub tarea de dominio “Encontrar Habitación” y conteste las siguientes preguntas:

1. ¿Los objetos de interacción que componen la interfaz son adecuados para ejecutar la sub tarea de dominio “Encontrar Habitación”?
2. ¿Los objetos de interacción que componen la interfaz son suficientes para ejecutar la sub tarea de dominio “Encontrar Habitación”?
3. ¿Le parece que una sola ventana para soportar la sub tarea de dominio “Encontrar Habitación” es suficiente?

4. ¿Le parece que la información detallada acerca de las habitaciones encontradas está completa?
5. ¿Es adecuada la distribución y ubicación de los objetos de interacción en el prototipo de interfaz de usuario final diseñada para la sub tarea de dominio “Encontrar Habitación”?

# Apéndice F

## Encuestas

### F.1. Encuesta a Expertos en DCU que Conocen MPIu+a

#### F.1.1. Introducción

Con esta encuesta se pretende someter a evaluación el trabajo realizado en la tesis de maestría titulada “METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS INTERACTIVOS USABLES A PARTIR DE LA INTEGRACIÓN DE CIAF Y MPIU+A”. La idea es realizar una comparación entre cómo se presenta la metodología actualmente a través de su sitio web y cómo se presenta con la herramienta EPFC , luego de haber aplicado una formalización de sus elementos con el lenguaje SPEM y haberla integrado con el marco de desarrollo CIAF.

Se llamará MPIu+a a la metodología tal y como se presenta en [www.mpiua.net](http://www.mpiua.net)

Se llamará MPIu+a+ a la metodología tal y como se presenta formalizada e integrada con CIAF en <http://200.21.98.246/~MPIua+/>

#### F.1.2. Preguntas Contextuales

1. ¿Trabaja en empresa? Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
2. ¿Trabaja en academia? Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

### F.1.3. Preguntas Específicas Acerca de la Herramienta

Ingrese a la URL: <http://200.21.98.246/~MPIua+/> y navegue por el roadmap de MPIu+a+.

Luego califique cada afirmación de acuerdo con la siguiente escala:

- 7: Totalmente de acuerdo
- 6: De acuerdo
- 5: Medianamente de acuerdo
- 4: Indiferente
- 3: Medianamente en desacuerdo
- 2: En desacuerdo
- 1: Totalmente en desacuerdo

1. Contar con una herramienta, MPIu+a+, que permita navegar por el Roadmap de MPIu+a+ facilita el entendimiento y uso de la metodología.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

2. Disponer de una herramienta, MPIu+a+, que describa los elementos metodológicos que conforman MPIu+a+ de manera formal, clasificados en actividades, roles, artefactos, pasos, aporta positivamente a la comprensión de la metodología.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

3. Disponer de una herramienta, MPIu+a+, que describa los elementos metodológicos que conforman MPIu+a de manera formal, clasificados en actividades, roles, artefactos, pasos, aporta positivamente a la utilidad de la metodología.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

4. El nivel de granularidad utilizado en MPIu+a+ para describir los elementos que conforman la metodología MPIu+a es suficiente para explicar la metodología fácilmente.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

5. En MPIu+a+ queda claro el tiempo que toma llevar a cabo una tarea, una actividad y una disciplina.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

6. El hecho de poder navegar con la herramienta MPIu+a+ a través de las actividades que componen la metodología reduce la complejidad a la hora de aplicarla en un proyecto de desarrollo de software.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

7. En MPIu+a+ es más clara la integración de la Ingeniería de la Usabilidad con la Ingeniería de Software, específicamente con OpenUp, que en MPIu+a.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

8. En MPIu+a+ es más clara la transversalidad de la disciplina Prototipado durante el proceso de desarrollo de software, que en MPIu+a.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

9. En MPIu+a+ es más clara la transversalidad de la disciplina Evaluación durante el proceso de desarrollo de software, que en MPIu+a.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

10. En MPIu+a+ se sugieren los métodos de evaluación de usabilidad a aplicar dependiendo de la disciplina que se esté ejecutando. ¿Considera que esto es muy útil en el proceso de desarrollo de software?.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

11. En MPIu+a+ se sugieren los prototipos a construir dependiendo de la disciplina que se esté ejecutando. ¿Considera que esto es muy útil en el proceso de desarrollo de software?.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

12. Para mis proyectos de software utilizaría MPIu+a+ en lugar de utilizar MPIu+a.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

13. Las vistas disponibles en el navegador de la metodología MPIu+a+ son suficientes para que los diferentes involucrados en la ejecución de la metodología obtengan información de ayuda para realizar sus actividades.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

14. ¿Qué otras vistas faltarían y/o qué otros elementos faltarían en las vistas?:

15. ¿Está de acuerdo con que para la implementación de MPIu+a+ se hayan cambiado los nombres de algunas tareas y actividades definidas en MPIu+a, como resultado de la integración de MPIu+a con CIAF? Como es el caso de la tarea "Reunión con Implicados" definida en MPIu+a que corresponde con la tarea "Conduct Project Usability Workshop" definida en MPIu+a+.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

16. ¿Está de acuerdo con que se haya incorporado la disciplina Business Modeling al roadmap de MPIu+a?

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

## F.2. Encuesta a Expertos en DCU que Conocen TD-MBUID

### F.2.1. Introducción

Con esta encuesta se pretende someter a evaluación el trabajo realizado en la tesis de maestría titulada “METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS INTERACTIVOS USABLES A PARTIR DE LA INTEGRACIÓN DE CIAF Y MPIU+A”. La idea es realizar una comparación entre cómo se presenta la metodología TD-MBUID actualmente a través de su sitio web y cómo se presenta luego de haberla integrado con el modelo MPIU+a.

Se llamará TD-MBUID a la metodología tal y como se presenta en <http://chico.inf-cr.uclm.es/wjgiraldo/CIAF/> Se llamará TD-MBUID+ a la metodología tal y como se presenta integrada con MPIU+a en <http://200.21.98.246/~TDMBUID+/>

### F.2.2. Preguntas Contextuales

1. ¿Trabaja en empresa? Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
2. ¿Trabaja en academia? Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_

### F.2.3. Preguntas Específicas Acerca de la Herramienta

Ingrese a la URL: <http://200.21.98.246/~TDMBUID+/> y navegue por el workflow de TD-MBUID+. Luego califique cada afirmación de acuerdo con la siguiente escala:

- 7: Totalmente de acuerdo
- 6: De acuerdo
- 5: Medianamente de acuerdo
- 4: Indiferente
- 3: Medianamente en desacuerdo
- 2: En desacuerdo

■ 1: Totalmente en desacuerdo

1. Navegar por el roadmap de TD-MBUID es más agradable que navegar por el roadmap generado por EPFC.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

2. Es interesante que en TD-MBUID+ se describa cómo se integran, en cada una de las disciplinas, las actividades del proceso de desarrollo de software.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

3. La metodología TD-MBUID mejoró sustancialmente luego de haber incorporado la descripción detallada de sus tareas, como resultado de la integración con el modelo MPIu+a.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

4. El nivel de comprensión de la metodología TD-MBUID mejoró sustancialmente luego de haber incorporado la descripción detallada de sus tareas, como resultado de la integración con el modelo MPIu+a.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

5. El hecho de poder acceder a la descripción detallada de las tareas de TD-MBUID reduce la complejidad a la hora de aplicarla en un proyecto de desarrollo de software.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

6. El nivel de granularidad utilizado en TD-MBUID+ para describir los elementos que conforman la metodología es suficiente para explicarla fácilmente.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

7. En TD-MBUID+ queda claro el tiempo que toma llevar a cabo una tarea, una actividad y una disciplina.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

8. El hecho de haber definido el prototipado y la evaluación en TD-MBUID+ como disciplinas separadas aporta positivamente al proceso de desarrollo de la interfaz de usuario.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

9. En TD-MBUID+ es más clara la transversalidad de la disciplina Prototipado durante el proceso de desarrollo de la interfaz de usuario, que en TD-MBUID.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

10. En TD-MBUID+ es más clara la transversalidad de la disciplina Evaluación durante el proceso de desarrollo de la interfaz de usuario, que en TD-MBUID.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

11. En TD-MBUID+ se sugieren los métodos de evaluación de usabilidad a tener en cuenta dependiendo de la disciplina que se esté ejecutando. ¿Considera que esto es muy útil en el proceso de desarrollo de la interfaz de usuario?

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

12. En TD-MBUID+ se sugieren los prototipos a construir dependiendo de la disciplina que se esté ejecutando. ¿Considera que esto es muy útil en el proceso de desarrollo de la interfaz de usuario?

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

13. Para mis proyectos de software utilizaría TD-MBUID+ en lugar de utilizar TD-MBUID.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

14. Las vistas disponibles en el navegador de la metodología TD-MBUID+ son suficientes para que los diferentes involucrados en la ejecución de la metodología obtengan información de ayuda para realizar sus actividades.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_\_

15. ¿Qué otras vistas faltarían y/o qué otros elementos faltarían en las vistas?:

## **F.3. Encuesta a Expertos en Desarrollo de Software**

### **F.3.1. Introducción**

Con esta encuesta se pretende someter a evaluación los mapas de ruta de dos propuestas orientadas al desarrollo de sistemas interactivos usables, TD-MBUID (Task & Data - Model Based User Interface Development) [6] y MPiu+a (Modelo de Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad) [1].

### **F.3.2. Contexto y Definiciones**

El Diseño Centrado en el Usuario (UCD) se define como el proceso que se centra en la facilidad de uso durante todo el desarrollo del proyecto. Este paradigma considera que el diseño de sistemas interactivos implica realizar un diseño pensando en las necesidades del usuario, centrando el proceso de desarrollo en él y haciendo que éste se implique tanto como sea posible en el diseño del sistema, en general, y en la Interfaz de usuario, en particular [6].

Un roadmap es una planificación del desarrollo de un software. Provee un tour a través de la metodología con algún punto de vista de interés. Dicho punto de vista puede ser un contexto de desarrollo específico (por ejemplo, sistemas en línea) o un rol específico (por ejemplo, desarrollador de software). Un roadmap describe los elementos de la metodología que son relevantes a ese punto de vista e ignora los elementos que no son relevantes. Un roadmap pretende ser una ayuda de lectura y aprendizaje y se puede considerar como una vista personalizada del proceso [27].

#### **Preguntas Contextuales**

Se pretende indagar sobre el nivel de conocimiento acerca del Diseño Centrado en el Usuario y su utilización en los proyectos de software desarrollados.

1. ¿En qué tipo de paradigmas de interacción es experto? (se puede marcar más de una opción):

Computador de escritorio: \_\_\_

Realidad virtual: \_\_\_

Computación ubicua: \_\_\_

Realidad aumentada: \_\_\_

2. ¿Trabaja en empresa? Si: \_\_\_ No: \_\_\_

3. ¿Trabaja en academia? Si: \_\_\_ No: \_\_\_

4. ¿Qué técnicas de evaluación de usabilidad utiliza en sus desarrollos de software?: (se puede marcar más de una opción):

Observación de campo: \_\_\_

Focus group: \_\_\_

Entrevista: \_\_\_

Pensando en voz alta: \_\_\_

Recorrido cognitivo: \_\_\_

Recorrido cognitivo con usuarios: \_\_\_

Recorrido de usabilidad plural: \_\_\_

Heurística: \_\_\_

Test retrospectivo: \_\_\_

Cuestionario: \_\_\_

Card sorting: \_\_\_

Método del conductor: \_\_\_

Medida de las prestaciones: \_\_\_

Ninguna: \_\_\_

5. ¿En qué disciplinas del desarrollo de software aplica las técnicas de evaluación de usabilidad

seleccionadas? Se puede marcar más de una opción:

Requisitos: \_\_\_\_

Análisis y Diseño: \_\_\_\_

Implementación: \_\_\_\_

Pruebas: \_\_\_\_

No aplico técnicas de evaluación de usabilidad: \_\_\_\_

### **Información de Interés Acerca del Diseño Centrado en el Usuario**

- La interfaz de usuario es una parte fundamental en la construcción y operación de cualquier aplicación interactiva, siendo esencial realizar un diseño correcto y adecuado a las necesidades del usuario final [28].
- El desarrollo de la interfaz consume casi un 80 % de los recursos [29]
- La mayoría de los autores coinciden en que la complejidad envuelta en el desarrollo de la interfaz de usuario de una aplicación sólo podrá ser resuelta con ciertas garantías de éxito si se hace uso de mecanismos y metodologías de diseño centrado en el usuario [30].
- La usabilidad es necesaria para mejorar la satisfacción del usuario y para obtener una mejor posición en el mercado [7].
- La interfaz debe reflejar tan exactamente como sea posible el modelo mental de las personas que la utilizan [31].
- Existen estudios científicos que demuestran que alrededor de un 48 % del código de una aplicación está dedicado a la interfaz [31].
- Otros estudios muestran que el 80 % de los costes de mantenimiento de un sistema interactivo son debidos a problemas del usuario con el sistema, y no a errores de código o bugs. Entre estos problemas, en torno al 64 % son problemas de usabilidad [31].
- La interfaz de usuario es en la mayoría de los casos el componente más crítico del sistema. En el mundo real, para el usuario la interfaz es el "sistema". Por lo tanto, una interfaz de usuario

pobre origina todo tipo de problemas como la reducción de la productividad, el incremento del tiempo de aprendizaje o niveles de errores inaceptables.

- Las propuestas existentes no se integran fácilmente con metodologías de desarrollo software. La Ingeniería del Software así como la Interacción Persona Ordenador (IPO) son disciplinas que consideran las interfaces de usuario desde diferentes puntos de vista. Por lo tanto, integrar las actividades que proponen ambos ámbitos resulta una tarea compleja [30].

### F.3.3. Descripción de los Roadmaps a Evaluar

A continuación se presentan los roadmaps que nos interesa evaluar en esta encuesta (Figura F.1, Figura F.2):

#### TD-MBUID

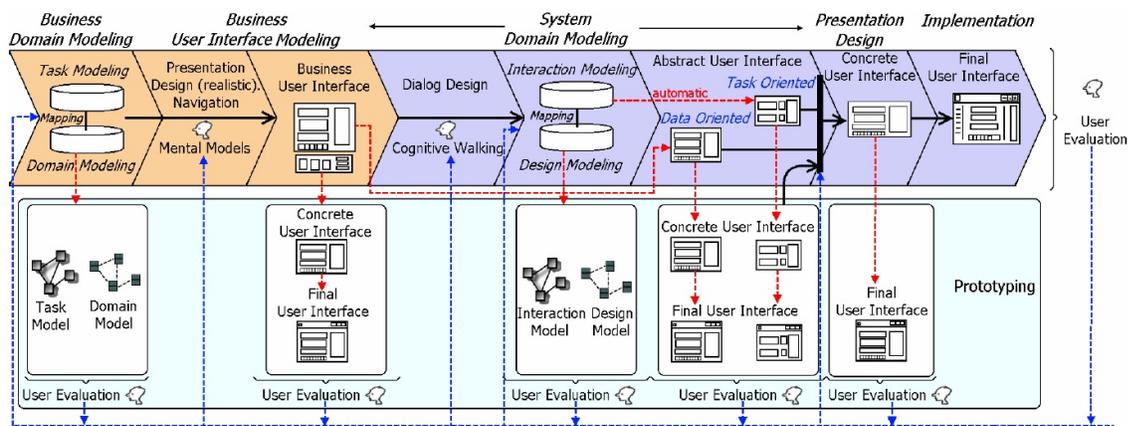


Figura F.1: Flujo de desarrollo de la interfaz de usuario en TD-MBUID [6]

TD-MBUID (Task & Data - Model Based User Interface Development) se define como un proceso que se encarga del desarrollo de la interfaz de usuario y se centra en combinar el diseño de las interfaces basadas en modelos de datos y de tareas. La Figura 1 expresa el flujo de desarrollo de TD-MBUID el cual está descrito en la dirección del eje X. Por otro lado se tiene otra dimensión, en el eje Y, para definir distintos flujos de desarrollo de la interfaz de usuario. De esta forma es posible evaluar los diseños a medida que evoluciona el ciclo de vida del proceso de desarrollo. El

entorno de prototipado tiene el propósito de facilitar a los desarrolladores y usuarios el análisis de los modelos de una forma apropiada mediante herramientas de Runtime.

## MPIU+A

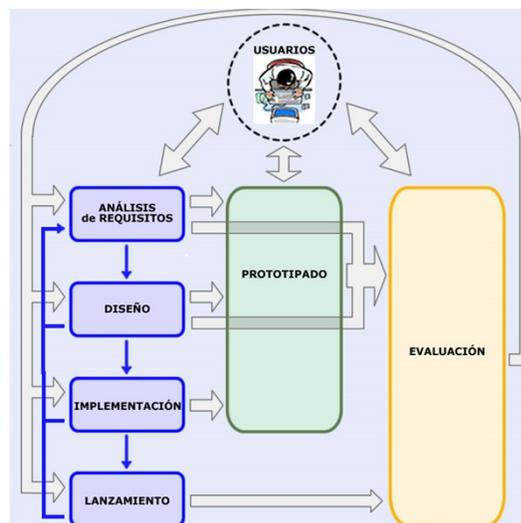


Figura F.2: Estructura definida en [1] para Mpiu+a

MPIu+a (Modelo de Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y Accesibilidad) es una propuesta para el desarrollo de sistemas interactivos. MPIu+a integra los modelos y tareas específicos de la Usabilidad en el ciclo de vida de la Ingeniería de Software. Se muestra la usabilidad como un atributo de calidad de los sistemas interactivos. El MPIu+a incorpora el prototipado y la evaluación como dos elementos transversales a las fases básicas de desarrollo de software (Análisis de Requisitos, Diseño, Implementación y Lanzamiento).

Es importante aclarar que MPIu+a integra la Ingeniería de Software y el Diseño Centrado en el Usuario mientras que TD-MBUID solo considera el desarrollo de la interfaz de usuario, sin embargo, esta última es perfectamente integrable con el proceso de desarrollo de software, como lo indica la Figura F.3.

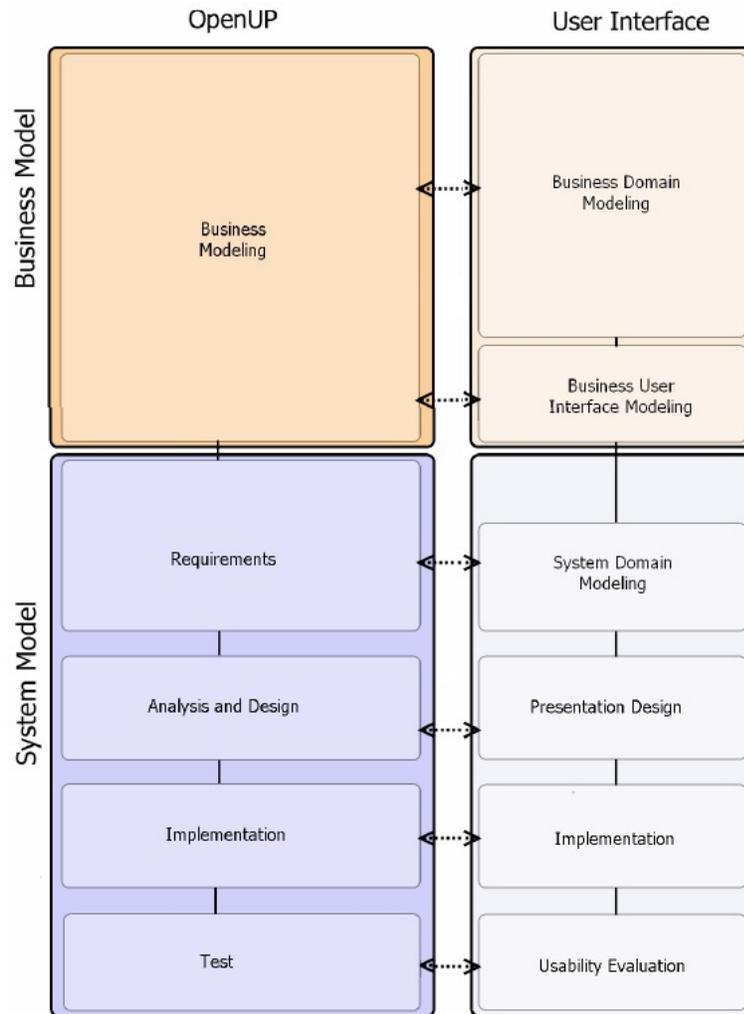


Figura F.3: Integración de TD-MBUID con el Proceso de Desarrollo de Software Open-Up

### F.3.4. Preguntas Específicas Acerca de los Roadmaps

Según la descripción de los roadmaps de TD-MBUID y MPIu+a y lo que puede observar en las figuras que los representan, Figura F.1 y Figura F.2, califique cada afirmación de acuerdo con la siguiente escala:

- 7: Totalmente de acuerdo
- 6: De acuerdo
- 5: Medianamente de acuerdo
- 4: Indiferente
- 3: Medianamente en desacuerdo
- 2: En desacuerdo
- 1: Totalmente en desacuerdo

#### Para TD-MBUID

1. En el Roadmap de TD-MBUID es claro que el usuario está involucrado en todas las disciplinas del desarrollo de software.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

2. En el Roadmap de TD-MBUID es claro que el usuario está involucrado en todas las disciplinas del desarrollo de la interfaz de usuario.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

3. ¿En la metodología TD-MBUID, cuántas veces se involucra al usuario en el diseño?

\_\_\_\_ veces

No es claro cuántas veces: \_\_\_\_

4. ¿En la metodología TD-MBUID, cuántas veces se involucra al usuario en la evaluación?

\_\_\_\_ veces

No es claro cuántas veces: \_\_\_\_

5. ¿En la metodología TD-MBUID, cuántas veces se involucra al usuario en el prototipado? \_\_\_\_

veces

No es claro cuántas veces: \_\_\_\_

6. El Roadmap de TD-MBUID se adapta o se ajusta perfectamente al proceso de desarrollo de software que actualmente utilizo en mis proyectos de software.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

7. El Roadmap de TD-MBUID se adapta o se ajusta perfectamente a los procesos de desarrollo tradicionales de software.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

8. En el Roadmap de TD-MBUID se observan claramente los artefactos relacionados con el proceso de desarrollo de la interfaz de usuario.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

9. TD-MBUID permite realizar un diseño de la interfaz de usuario a partir de las necesidades del usuario.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

10. El uso de la metodología TD-MBUID reduce la complejidad relacionada con el desarrollo de la interfaz de usuario.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

11. El uso de la metodología TD-MBUID incrementa la posibilidad de que la interfaz final de usuario refleje el modelo mental de las personas que la utilizan.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

12. En el roadmap de TD-MBUID es más notoria la importancia del prototipado durante el desarrollo de software que en las metodologías de desarrollo de software que conozco.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

13. En el roadmap de TD-MBUID es más notoria la importancia de la evaluación de la usabilidad durante el desarrollo de software que en las metodologías de desarrollo de software que conozco.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

14. El uso de la metodología TD-MBUID disminuiría el porcentaje de fallos de la aplicación relacionados con la interfaz de usuario dado que considera el prototipado y la evaluación de la usabilidad durante todo el proceso de desarrollo.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

15. Según su opinión, es apropiado que la definición del Modelo de Tareas, Modelo de Dominio

y Modelo Mental del Usuario, sean indispensables para obtener la Interfaz de Usuario de Negocio.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

16. Según su opinión, es apropiado que la definición del Modelo de Interacción y Modelo de Diseño, sean indispensables para obtener la Interfaz de Usuario Abstracta.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

17. Según su opinión, es apropiado que la definición de la Interfaz de Usuario de Negocio, sea indispensable para obtener la Interfaz de Usuario Abstracta.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

18. Según su opinión, es apropiado que la definición de la Interfaz de Usuario Abstracta, sea indispensable para obtener la Interfaz de Usuario Concreta.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

19. Según su opinión, es apropiado que la definición de la Interfaz de Usuario Concreta, sea indispensable para obtener la Interfaz de Usuario Final.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

20. En el roadmap de TD-MBUID son claras las disciplinas que se llevan a cabo para el desarrollo de la interfaz de usuario.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

21. Sería útil adaptar el roadmap de TD-MBUID en mis proyectos de desarrollo de software.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

22. Estaría interesado en aplicar el roadmap de TD-MBUID a mis proyectos de desarrollo de software.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

#### **Para MPIu+a**

1. En el Roadmap de MPIu+a es claro que el usuario está involucrado en todas las disciplinas del desarrollo de software.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

2. En el Roadmap de MPIu+a es claro que el usuario está involucrado en todas las disciplinas del desarrollo de la interfaz de usuario.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

3. ¿En la metodología MPIu+a, cuántas veces se involucra al usuario en el diseño?

\_\_\_\_ veces

No es claro cuántas veces: \_\_\_\_

4. ¿En la metodología MPIu+a, cuántas veces se involucra al usuario en la evaluación?

\_\_\_\_ veces

No es claro cuántas veces: \_\_\_\_

5. ¿En la metodología MPIu+a, cuántas veces se involucra al usuario en el prototipado?

\_\_\_\_ veces

No es claro cuántas veces: \_\_\_\_

6. El Roadmap de MPIu+a se adapta o se ajusta perfectamente al proceso de desarrollo de software que actualmente utilizo en mis proyectos de software.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

7. El Roadmap de MPIu+a se adapta o se ajusta perfectamente a los procesos de desarrollo tradicionales de software.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

8. En el Roadmap de MPIu+a se observan claramente los artefactos relacionados con el proceso de desarrollo de la interfaz de usuario.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

9. MPIu+a permite realizar un diseño de la interfaz de usuario a partir de las necesidades del usuario.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

10. El uso de la metodología MPIu+a reduce la complejidad relacionada con el desarrollo de la interfaz de usuario.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

11. El uso de la metodología MPIu+a incrementa la posibilidad de que la interfaz final de usuario refleje el modelo mental de las personas que la utilizan.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

12. En el roadmap de MPIu+a es más notoria la importancia del prototipado durante el desarrollo de software que en las metodologías de desarrollo de software que conozco.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

13. En el roadmap de MPIu+a es más notoria la importancia de la evaluación de la usabilidad durante el desarrollo de software que en las metodologías de desarrollo de software que conozco.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

14. El uso de la metodología MPIu+a disminuiría el porcentaje de fallos de la aplicación relacionados con la interfaz de usuario dado que considera el prototipado y la evaluación de la usabilidad durante todo el proceso de desarrollo.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

15. En el roadmap de MPIu+a son claras las disciplinas que se llevan a cabo para el desarrollo de la interfaz de usuario.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

16. Sería útil adaptar el roadmap de MPIu+a en mis proyectos de desarrollo de software.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

17. Estaría interesado en aplicar el roadmap de MPIu+a a mis proyectos de desarrollo de software.

7: \_\_\_\_

6: \_\_\_\_

5: \_\_\_\_

4: \_\_\_\_

3: \_\_\_\_

2: \_\_\_\_

1: \_\_\_\_

# Bibliografía

- [1] T. Granollers i Saltiveri, "Mpiu+a, una metodología que integra la ingeniería de software, la interacción persona-ordenador y la accesibilidad en el contexto de equipos de desarrollo multidisciplinares," Ph.D. dissertation, Universitat de Lleida, Departament de Llenguatges i Sistemes Informàtics, 2004.
- [2] B. Göransson, M. Lif, and J. Gulliksen, "Usability design—extending rational unified process with a new discipline," in *Interactive Systems, Design, Specification and Verification, 10th International Workshop, DSV-IS 2003*, 2003, pp. 316–330.
- [3] B. Göransson, J. Gulliksen, and I. Boivie, "The usability design process – integrating user-centered systems design in the software development process," 2003.
- [4] K. Soares Sousa, "Upi – a software development process aiming at usability, productivity and integration," Master's thesis, Universidad del Fortaleza, 2005.
- [5] K. Sousa and E. Furtado, "Rupi - a unified process that integrates human-computer interaction and software engineering," pp. 41–48, 2003.
- [6] W. J. Giraldo Orozco, "Marco de desarrollo de sistemas groupware interactivos basado en la integración de procesos y notaciones," Ph.D. dissertation, Escuela Superior de Informática, Universidad de Castilla - La Mancha, 2010.
- [7] J. Anderson, F. Fleek, K. Garrity, and F. Drake, "Integrating usability techniques into software development," *IEEE Softw.*, vol. 18, pp. 46–53, January 2001. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1109/52.903166>

- [8] W. Giraldo, M. Ortega, C. A. Collazos, and T. Granollers, "Integrating usability techniques into rational unified process," 2007.
- [9] X. Ferre, "Integration of usability techniques into the software development process," pp. 28–35, 2003.
- [10] IBM\_Rational, "Too navigator (rational unified process)," 2003.
- [11] T. Granollers, J. Lorés, and F. Perdrix, "Modelo de proceso de la ingeniería de la usabilidad. integración de la ingeniería del software y la de la usabilidad," *COLINE 02: Investigación en Entornos de Interacción Colectiva*, 2002.
- [12] I. C. Society, "Standar 1074-2006 - iee standard for developing a software project life cycle process," 2006.
- [13] —, "Swebok - guide to the software engineering body of knowledge," 2004.
- [14] IEEE/ISO/IEC, "Std 12207-2008 - systems and software engineering – software life cycle processes," 2008.
- [15] "Omg: Software and systems process engineering metamodel specification (spem) version 2.0." OMG, <http://www.omg.org/spec/SPEM/2.0/PDF/>, 2008, accesado Noviembre, 2010.
- [16] P. Haumer, "Eclipse process framework composer," <http://www.eclipse.org/epf>, 2010, accesado Noviembre, 2010.
- [17] A. Shuja and J. Krebs, "Ibm rational unified process reference and certification guide-solution designer," 2008.
- [18] A. Seffah, D. M.C, and E. Metzker, "Hci, usability and software engineering integration: Present and future," 2005.
- [19] "Ciaf (collaborative interactive application framework)," Grupo CHICO. UCLM, <http://chico.inf-cr.uclm.es/wjgiraldo/CIAF/>, 2010, accesado Octubre, 2010.
- [20] S. Lauesen, *User Interface Design: A Software Engineering Perspective*. Addison-Wesley, 2005.

- [21] F. Paternò, "Towards a uml for interactive systems," *8th International Conference on Engineering for Human Computer Interaction*, pp. 7–18, 2001.
- [22] "Xaml en wpf," MSDN, Microsoft Developer Network, <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms747122.aspx>, 2012, accesado Abril, 2012.
- [23] "Javasever faces technology overview," ORACLE, Oracle Technology Network, <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/overview-140548.html>, 2012, accesado Abril, 2012.
- [24] D. A. Dillman, *Mail and Internet Surveys. The Tailored Design Method*. John Wiley & Sons, Inc, 2007.
- [25] IBM\_Rational, "Too navigator (rational unified process)), concepts: Usability engineering," 2003.
- [26] ISO, "Iso/iec fdis 25010 - systems and software engineering – systems and software quality requirements and evaluation (square) – system and software quality models," 2010.
- [27] P. Eeles, K. Houston, and W. Kozaczynsk, *Building J2EE Applications with the Rational Unified Process*. Addison-Wesley Professional, 2002.
- [28] B. Shneiderman, *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human Computer Interaction*. Addison-Wesley, 2004, vol. 4.
- [29] J. Preece, *Human Computer Interaction*. Addison-Wesley, 1994.
- [30] T. Granollers, J. Lorés, M. Sendin, and F. Perdrix, "Integración de la ipo y la ingeniería del software: Mpiu+a," *III Taller en Sistemas Hipermedia Colaborativos y Adaptativos*, 2005.
- [31] T. Granollers i Saltiveri, J. Lorés Vidal, and J. Cañas Delgado, *Diseño de Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario*. UOC, 2005.